MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. VIII - NUM. 1

ROMA
1954

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. VIII - NUM. 1

ROMA
1954

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL
20 FEB 1954

COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente*; ANTONIO BIRAGHI, VINCENZO CARRANTE, FRANCESCO SCURTI, *membri*

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

SOMMARIO

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

A. Pirovano: **Possibilità di influire sulla trasmissione dei caratteri ereditari negli incroci di granoturco.** [Possibility of affecting transmission of hereditary characters in the maize crossings] 5

F. Aldinio: **Filatura a freddo dei bozzoli del baco da seta, vivi ed essiccati.** [Cold winding of living and dried silk worm cocoons] 17

F. Aldinio: **Sulla vescica aerea della farfalla del *Bombyx mori*.** [On the air vesicle of the adult of *Bombyx mori*] 25

M. Mascarini Grattarola: **Ormoni naturali e sintetici nell'accapponaggio.** [Natural and synthetic hormones in caponizing] 33

A. Salerno: **Le rese alla mattazione in alcune razze suine italiane. Parte I.** [The slaughter yield in some breeds of Italian pigs. I.] 51

G. Scaramuzzi: **Alcune carenze nutrizionali sperimentali del pesco in rapporto ai sintomi fogliari di leptonecrosi.** [Some experimental nutrient deficiencies of peach trees related to the leaf symptoms of floem-necrosis] 77

G. Scaramuzzi e R. Ciferri: **Descrizione di fenomeni di allofillia in alcune Drupacee.** [Description of the allophylly in some stone fruit trees] 95

R. Baldoni: **Ricerche intorno al peggioramento dello stato di fertilità del terreno, indotto dal granoturco da foraggio.** [Research on the deterioration of the state of fertility of the soil induced by fodder maize] 113

R. Verneau: **Le *Phytophthora* parassite degli agrumi nella Campania. Nota I. - Specie osservate sui frutti.** [Species of *Phytophthora* on citrus fruits in Campania. I.] 133

V. Averna: **Ricerche sui terreni vulcanici della zona etnea.** [Research on the volcanic soils of the zone of Etna] 163

G. Cerutti e P. L. Farfaletti-Casali: **Contributo alla conoscenza dei burri di siero.** [A contribution to the knowledge of the serum butters] 179

R. CANDUSSIO: **Erbai intercalari estivi e valori nutritivi dei foraggi. Risultati di prove colturali.** [Intercalated summer grass plots and nutritive value of the fodder] 183

B. MAYMONE e M. TIBERIO: **Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo delle crisalidi sgrassate di *Bombyx mori*.** [Research on the digestibility and nutritive value of de-fatted chrysalides of *Bombyx mori*] 203

G. PIERI: **La lotta antifillosserica con l'insetticida sistemico "Pestox 66".** [Control of vine phylloxera with the systemic insecticide Pestox 66] 229

F. BOSELLI: **Risultati degli esperimenti di lotta contro la *Ceratitis capitata* Wied. in Sardegna, nel 1952.** [Results of experiments for the control of the Mediterranean fruit fly in Sardinia in 1952] 239

C. LEONARDI: **Esperimenti di lotta contro la *Ceratitis capitata* Wied. su loto e agrumi con prodotti organici di sintesi.** [Control experiments with organic products against *Ceratitis capitata* Wied. on *Diospyros* and *Citrus*] 271

J. AMICI FABRICATORE: **L'antracnosi dell'arancio.** [Anthracnosis of oranges] 283

NEL *SUPPLEMENTO*

P. MALUCELLI: **Incremento gelsicolo e iniziative bacologiche nelle regioni dell'Italia centro-meridionale.** [Increase of mulberry cultivation and silk worm enterprises in the central southern regions of Italy] I

G. E. MAMELI CALVINO: **Relazione dell'attività tecnica svolta dalla Stazione sperimentale di Floricoltura nell'anno 1952.** [A technical report by the Experiment Station of Floriculture at Sanremo for 1952] XIII

D. PERINI e O. VERONA: **Sulla diffusione in Italia delle vecchie e nuove razze di frumento.** [On the diffusion in Italy of old and new varieties of wheat] XLIII

ISTITUTO DI FRUTTICOLTURA E DI ELETTROGENETICA
ROMA

Alberto Pirovano

POSSIBILITÀ DI INFLUIRE SULLA TRASMISSIONE DEI CARATTERI EREDITARI NEGLI INCROCI DI GRANOTURCO

Premessa

Era concettualmente ammissibile, in quanto razionale, che intervenendo su un genoma in formazione, o a termine nelle cellule sessuali, con mezzi fisici o chimici atti a turbare la sua struttura fisico-chimica normale, ci si dovesse attendere un indebolimento delle proprietà plasmatrici e dell'efficienza biologica del genoma stesso.

Già dal 1920, in una ibridazione fra « zucchetta pasticcina » (*Cucurbita pepo*), dalla caratteristica forma a corona dentata, con la « zucca piena di Napoli » o « zucca portamantello » (*C. moschata*) *, era manifesta, nella discendenza bastarda ottenuta, una netta differenza fra i frutti della ibridazione normale e quelli derivanti dalla fecondazione con polline trattato in campo magnetico alternativo a 42 Hz. I primi, d'aspetto claviforme, somigliavano nella forma a quelli di *C. moschata*, che aveva fornito il polline; dal polline trattato in detto campo magnetico alternativo per tre ore si avevano frutti piriformi, intermedi fra le forme parentali; con posa di 24 ore i frutti — eccetto il colore della polpa e il loro maggiore sviluppo — avevano la forma della matrice (*C. pepo*).

Anche in incroci fra papaveri da giardino a fiore doppio di vari colori, fatti in quell'epoca, avevo constatato una diminuzione delle caratteristiche paterne in popolazioni provenienti da trattamenti al polline con mezzi elettromagnetici **.

In una serie di ibridazioni del 1927 due varietà di granoturco (*Zea mays*) nelle quali fungeva da matrice una varietà zuccherina gialla, la

---

* Pirovano. A. La parte dell'elettricità nella vita. Roma, O.S.I., 1934, p. 436.
** Pirovano, A. La mutazione elettrica delle specie vegetali. Milano, Hoepli, 1922, p. 223.

« Golden Bantham », e da impollinante la varietà amilacea a « seme » nero « Black Beauty », dominante sulla prima tanto per la proprietà di formare amido come per il colore nero delle cariossidi, si notavano nella popolazione ibrida normale spighe lunghe e strette, con le consuete disposizioni a mosaico delle cariossidi delle quali il 25 % era nero, il 50 % nerastro-bruno, e il 25 % era giallo. Il carattere zuccherino, rappresentato dalle cariossidi destriniche, epperò raggrinzite, era presente nel 25 % delle cariossidi, senza distinzione di colore.

Fatto un conteggio delle cariossidi di vario tipo, si trovava una strettissima rispondenza alle proporzioni previste dalle regole mendeliane.

Nelle popolazioni ottenute dalla medesima ibridazione, ma da polline del dominante « Black Beauty » variamente trattato con campi magnetici alternativi e con raggi X, si notavano vari esemplari a spiga più grossa e tozza, con cariossidi brune, bruno chiaro e gialle; in pochi esemplari, nelle parcelle ottenute col polline trattato più a lungo, si sono avute piante dalle spighe completamente gialle, col 25 % di cariossidi zuccherine, denotanti la provenienza ibrida. In queste spighe gialle, adunque, il carattere « cariosside nera », dimostratosi normalmente dominante, era scomparso. Questa cospicua divergenza dalla normalità era però manifesta in pochissimi esemplari.

Ovvio dire che la preservazione di verginità delle spighe e l'autofecondazione era stata — com'è di rigore per il granoturco — assicurata in modo assoluto.

Nel 1948 riavemmo nel nostro Istituto, per cortesia della Stazione di Floricoltura di San Remo, la varietà « Golden Bantham », dispersa durante la guerra, e, verificatane la purezza e stabilità, facemmo nel 1950 incroci con la varietà « Saverio », un granturchino precoce a cariosside giallo aranciata, ottenuta per selezione dal compianto prof. Strampelli. Gli accertamenti sulla devirulentazione del carattere « zuccherino », che in questo caso è già di per sè stesso recessivo, sono stati resi noti ad opera dei miei assistenti, i dottori M.R. Celestre e G.T. Scarascia. Furono pubblicati in questi *Annali* *.

Anche in questa combinazione bastarda si era ottenuta, in proporzione all'entità dei trattamenti ed allo stadio di sviluppo delle antere nel quale sono stati applicati i trattamenti stessi, una diminuzione progressiva del carattere « zuccherino » della varietà il cui polline era stato variamente trattato. Si erano ottenute altresì spighe omogenee, nelle quali il carattere

---

* Celestre, M.R., e Scarascia, G.T. Osservazioni su alcuni ibridi di prima generazione fra granoturchi. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1950, n. s., vol. IV, num. 6.

del genitore coartato nel suo genoma era assente: non presentavano il consueto « mosaico », ma erano uniformemente amilacee, benchè di colore giallo chiaro, e non aranciato come nella razza matrice.

Successive risemine di questi tipi a spiga omogenea paglierina hanno attestato la loro stabilità genetica: le popolazioni derivate da tali spighe si presentano tuttora omogenee, a cariossidi giallo pallido, turgide, chimicamente diverse però dal genitore materno, che le ha aranciate e con maggior quantità di glutine.

In tutti gli esperimenti sopra citati — eccetto che per gli ibridi di zucca — erano stati impiegati tanto i campi magnetici alternativi quanto i raggi X. Quest'ultimi hanno dimostrato di avere maggior potenza sconvolgente sui genomi delle cellule sessuali quando agiscono sulle antere in via di sviluppo. D'altra parte numerosissimi esperimenti assai dimostrativi del potere sterilizzante dei mezzi elettromagnetici a basse frequenze sugli ovarii di molte specie * avevano già messa in chiaro l'analogia dei risultati ottenuti con tali mezzi ed i raggi X, entrambi elettromagnetici nella loro natura, ma estremamente lontani nel ritmo oscillatorio: in ogni caso lesivi quando intensi o protratti; particolarmente se si agiva nello stadio di meiosi o in prossimità allo stesso.

Gli esperimenti ai quali qui accenno sono recenti. Si tratta di ibridazioni fra granoturchi fatte nel 1951 e relativi risultati avuti nel 1952 sulla prima generazione.

In quasi tutte le specie fanerogame, com'è noto, occorre attendere la 2ª generazione per poter avere dalle osservazioni sulle caratteristiche fenogiche, antologiche e carpologiche un apprezzamento dell'eventuale azione prodotta dall'artificio applicato: nel granoturco la xenia d'ibridazione permette — data la trasparenza dell'endosperma delle cariossidi — di apprezzare fin dalla prima generazione, dal colore della cariosside stessa, la qualità e l'entità della partecipazione dei caratteri materni e paterni quando siano ben differenziati i pigmenti che distinguono i genitori.

Da esperimenti comparativi fatti in varie annate comparando il colore della xenia delle cariossidi ibride di granoturchi pigmentati e quello delle spighe delle piante da esse cariossidi ottenute **, già era emersa la

---

* Pirovano, A. Possibilità e limiti del trasformismo. Milano, Hoepli, 1951, cap. VIII.

** Pirovano, A. Correlazioni fra xenia e caratteri ereditari. *Arch. Bot.*, 1928, vol. IV, fasc. 2.

buona — se non assoluta — analogia fra il colore più o meno cupo della xenia caratterizzante le cariossidi ottenute con l'ibridazione fra razze eterocromiche e il loro divenire, che si manifesta nella seguente generazione con caratteri analoghi a quelli delle xenie delle rispettive cariossidi.

Materiale e metodo

Per matrice è stata adottata, anche nel caso presente, la varietà « Golden Bantham » a cariossidi così dette « zuccherine », ma in realtà è destrina che in esse sostituisce l'amido delle razze normali. Pertanto le cariossidi di questa varietà (paglierine e semi-trasparenti) maturando si raggrinzano. Da cinque anni in coltivazione al nostro campo sperimentale il « Golden Bantham » non ha mai variato minimamente nei suoi caratteri recessivi.

Come impollinante è stato adottato il tipo « Black Beauty » a cariosside amilacea nerastra tendente al violetto. Esso pure, da tempo in coltivazione, si è dimostrato stabile in ogni suo carattere.

Le piante matrici destinate all'esperimento erano in piena terra. Ciascuna loro spiga, prima che gli stimmi sortissero dalla guaina fogliare che li protegge, veniva preservata con un sacchetto di carta « glacée » onde evitare eventuale apporto di polline estraneo che potesse essere trasportato dal vento, e resistere ad un'eventuale pioggia. Le pannocchie maschili venivano tagliate appena spuntavano.

Fig. 1. – A sinistra, la matrice « Golden Bantham »; a destra, la varietà impollinante « Black Beauty ».

I trattamenti al polline — appena sortito dalle antere e steso in lieve strato su fogli di mica — s'è fatto ponendolo entro traferri di due millimetri di apposite elettrocalamite a polarità magnetica convergente: di tipo a nucleo in ferro omogeneo pieno per corrente continua a polarità e regime costante: a nucleo lamellare in « Mumetal » per le correnti alternate a 640 e

1000 Hz. Per trattamenti con raggi X il polline è stato steso su lastrine di piombo, al fine di poter approfittare dell'effetto intensificante di riverberazione dei raggi.

Trattamenti elettromagnetici alle antere delle pannocchie maschili ancora entro il cuore del culmo, nello stadio corrispondente alla formazione delle cellule madri del polline, hanno atrofizzato le antere. Quelli invece fatti con raggi X sulle pannocchie maschili tre e quattro giorni prima della fioritura hanno dato polline ancora vitale, benchè assai devirulentato, come è evidente dai risultati avuti.

FIG, 2. – Le xenie d'ibridazione dei granoturchi « Golden Bantham » × « Black Beauty », prodotte da polline normale e polline con trattamenti elettromagnetici.

FIG. 3. – Le xenie d'ibridazione come nella fig. 1, prodotte da trattamenti al polline ed alle antere a 640 Hz. e con raggi X.

I mezzi fisici coartativi impiegati sono i seguenti :

al polline :

1) campo magnetico a polarità e regime costante di 25.000 G. circa d'intensità fatto agire sul polline in traferro a cuspidi affrontate ; posa di 30 m' ;

2) campo magnetico alternativo alla frequenza di 1000 Hz. intensità di campo 273 G. ; posa di 45 m' ;

3) raggi X di 520 unità r. d'intensità su lastrina di piombo ; posa di 15 m'.

Gli effetti di eventuale ipertemia sono stati evitati frazionando le pose nel caso del campo magnetico alternativo.

Si trascura un trattamento fatto alle antere a 640 Hz. che ha dato una popolazione troppo esigua per esser presa in considerazione.

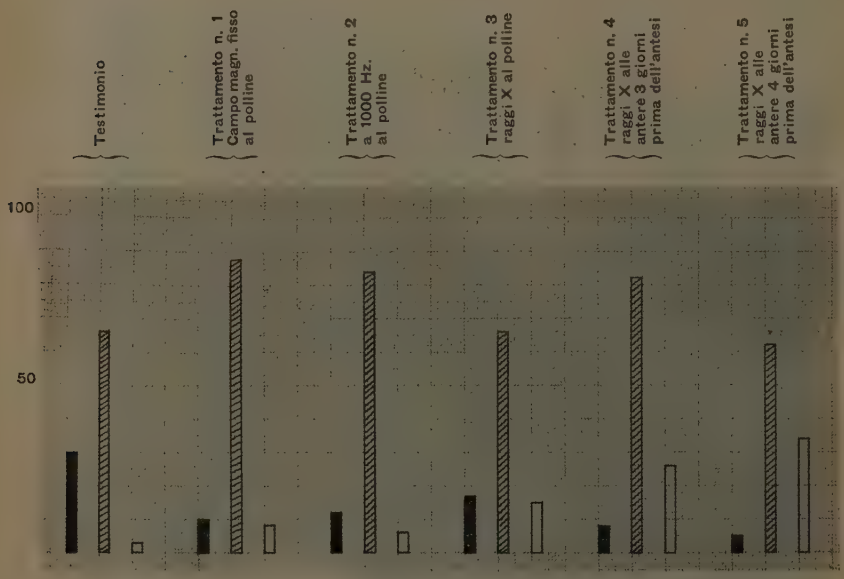
alle antere:

4) raggi X di uguale entità e posa del precedente, applicati alle antere della pannocchia maschile tre giorni prima della deiscenza delle antere;

5) raggi X, come sopra, applicati quattro giorni prima della deiscenza delle antere.

Eseguita l'impollinazione artificiale, le spighe venivano nuovamente e subito insacchettate, contrassegnandole con etichette. L'impollinazione veniva fatta una sola volta sugli stimmi appena maturi. Per garantirsi da impollinazione estranea si approfittava delle prime ore del mattino, al fine di evitare inquinamenti a causa del vento. Alla raccolta delle spighe mature si è fatto il conteggio delle cariossidi tenendole differenziate secondo il grado di pigmentazione, ed eccone il risultato nel seguente grafico:

Grafico I



Composizione delle xenie prodotte da ibridazione del granoturco «Golden Bantham» × «Black Beauty».

quantitativo di «semi» scuri — quantitativo di «semi» grigi □ quantitativo di «semi» gialli.

Le cariossidi dalle xenie scure, grigie e gialle di ciascun trattamento sono state raggruppate e seminate a parte.

S'è constatato che i rispettivi caratteri di dette xenie corrispondono abbastanza bene a quelli delle spighe alle quali dànno origine. La xenia perfettamente gialla riproduce fedelmente il carattere: dà spighe tutte gialle.

Risultati

Da uno sguardo complessivo ai risultati avuti, che vanno dalla inefficacia dei trattamenti alle lievi attenuazioni della dominanza del pigmento nero sino alla completa sua scomparsa, in proporzione più o meno grande a seconda dell'intensità, della durata dei trattamenti e dello stadio di evoluzione maturativa del polline nelle antere, si acquisisce anzitutto la certezza che le azioni magnetiche e quelle elettromagnetiche possono equivalere a quelle dei raggi X, che alla loro volta hanno dimostrato di equivalere negli effetti generici ai neutroni, alle applicazioni di radio, ipertemia, azioni chimiche, ecc.

Il fenomeno più appariscente è l'attenuazione o l'annientamento del pigmento nero, dominante.

Se poi si porta l'attenzione sulle ultime spighe a destra di ciascuna delle figure più avanti riprodotte, si constata che esse sono di costituzione semi-destrinica; composte di cariossidi, disposte o no a mosaico, nelle quali la minorazione provocata dall'agente esterno messo in atto non verte più sul colore, ma sulla costituzione chimica (figg. 4, 5 e 6, spighe a destra di ogni figura).

Oltre ai due caratteri (nero e giallo) dei genitori, si notano nelle spighe ibride delle cariossidi bianche o biancastre, tanto in quelle del bastardo normale come, con migliore evidenza, in una parte delle spighe gialle delle popolazioni derivanti dal polline trattato, il che denota la costituzione plurifattoriale — cioè composita — di uno dei genitori: costituzione normalmente stabilizzata, ma scindibile; diventa manifesta in caso di ibridazione.

Si consideri infine che, per una medesima matrice, eguale qualità e purezza del polline, eguale ambiente, identico trattamento, per ciascuno di essi trattamenti si ha sempre:

1) azione perturbante nulla (in grande prevalenza);

2) attenuazione parziale del pigmento nero dominante in spighe a mosaico;

3) fusione dei due pigmenti in spighe di colore omogeneo (rara);

4) perdita totale del pigmento nero dominante (spighe completamente gialle);

5) modifica nella proporzione di cariossidi zuccherine con disposizione a mosaico;

6) perdita totale del pigmento nero e in parte della caratteristica amilacea;

7) perdita totale di entrambe (molto rara);

8) inversione delle proporzioni normali della xenia chimica, cioè 75 % di cariossidi zuccherine scure e 25 % di amilacee giallastre.

La prova attestante l'origine sicuramente ibrida anche delle piante che dànno spighe completamente gialle è fornita dal fatto che esse hanno una parte delle cariossidi di tipo « zuccherino ». Non sempre tale parte ha la proporzione mendeliana (25 %), ma spesso minore o molto minore.

Ciò non dipende da eccezione alle regole genetiche, ma dall'aver praticata l'autofecondazione artificiale con molto polline. Quando lo si fa cadere in massa ed abbondante sugli stimmi, grande è la quantità di budelli pollinici che vi germinano contemporaneamente avviandosi molto aduggiati pei meati stilari. Ivi si trovano convogliati budelli pollinici dai nuclei spermatici d'impronta amilacea e di quella « zuccherina »: quest'ultimi, meno efficienti, si lasciano sorpassare; sicchè gli amilacei arrivano primi agli ovari.

Ciò non avviene mai nella fecondazione libera delle piante di granoturco ibrido in quanto il polline, emesso gradualmente, non è in simultanea concorrenza come nel caso di impollinazione artificiale massiva.

La diversità così grande delle risultanze conseguite in ciascuno dei vari trattamenti può ritenersi che dipenda dal fatto che il polline, sia che esso venga disposto su lastrine di mica, sia che venga trattato nelle antere, non ha una uguale giacitura rispetto alla forza magnetica o radiante che lo investe *. Come non ha omogenea la giacitura, il suo genoma, contenuto nel nucleo spermatico, non può avere posizione fissa. A seconda della posizione può risultare indebolito o inattivato un gene piuttosto che un altro: da ciò la diversità dei risultati ottenuti e sempre ottenibili con un dato trattamento. Frequentissimo è il caso di inazione del trattamento, dovuta ad una isteresi biologica di resistività, che permane efficiente quando il genoma venga a trovarsi in una posizione privilegiata rispetto alla forza agente ed alle sue possibilità lesive.

Nelle figure sono indicati i principali tipi delle spighe ottenute dalla citata ibridazione e le rispettive percentuali per ciascuna delle popolazioni normali e di quelle derivate da polline infiacchito dai trattamenti: popolazioni costituite da un complesso variante da 233 a 83 individui ciascuna,

---

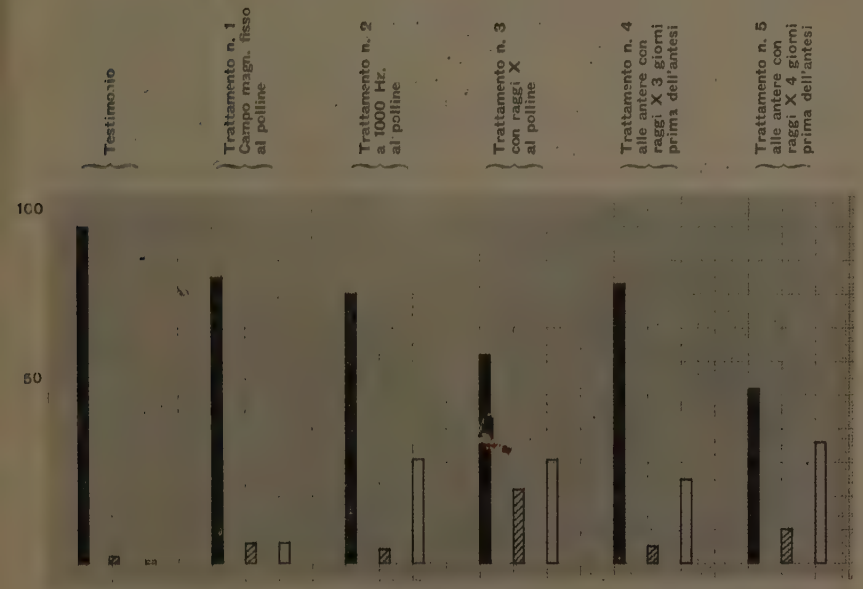
* Pirovano, A. Governo della eredità nel granoturco. *L'Illustrazione Scientifica*, Milano, febbraio 1953.

In alto: la matrice e l'impollinante.
Sotto: campioni della popolazione ibrida normale.
In basso: campioni e percentuali dei varî gradi di devirulentazione del pigmento dominante, indotta nella popolazione ibrida da trattamento al polline con campo magnetico intenso a polarità e regime costanti.

tutti autofecondati artificialmente previa applicazione di sacchetti preservatori al fine di evitare inquinamenti di polline eterogeneo.

Per quanto riguarda la completa mancanza del colore nero (proporzione delle spighe completamente gialle nelle varie popolazioni ottenute coi trattamenti) il grafico II dà una sintetica espressione dei risultati: il massimo annientamento del colore nero dominante si ha nel trattamento con raggi X alle antere fatto 4 giorni prima della loro deiscenza e raggiunge il 33,7 % della popolazione ottenuta da detto trattamento.

Grafico II



Composizione della popolazione ibrida del granoturco «Golden Bantham» × «Black Beauty» nelle sommarie divisioni dei colori

- quantitativo di spighe normali a mosaico scuro nella proporzione del 75 %
- quantitativo di spighe a mosaico, ma quasi gialle
- quantitativo di spighe completamente gialle

L'ottenimento più importante e peregrino, a mio avviso, che Jenkins, genetista maidicolo, apprezza, è quello della perfetta fusione dei pigmenti in tutta la spiga. Proviene da polline trattato in campo magnetico a polarità e regime costante. Importante non tanto per il fatto che costituisce deroga alla regola di « dominanza » sussistente per la specie

Zea mays ed appare inscrivibile a quella dell'« eguaglianza »; ma perchè, quando si realizza, come è già apparso dagli incroci tra « Saverio » e « Golden Bantham » costituisce un cespite che mantiene i suoi caratteri fusi: non li « disgiunge » più; è un ibrido fisso, assimilabile ad una nuova razza a caratteri stabili e trasmissibili fedelmente.

La portata utilitaria del metodo

Non la vedrei nel granoturco, ma in altre Graminacee e particolarmente nel frumento. È troppo noto che la maggior parte dei frumenti oggi coltivati in tutto il mondo, in quanto dànno i massimi rendimenti, è di origine ibrida. Noto altresì che non si ammettono in coltura ed in commercio razze ibride di frumento comechessia, che siano soggette a disgiunzione dei loro caratteri: occorrono tipi « fissati », omogenei nella struttura, maturazione e forma delle loro cariossidi. La « fissazione » o stabilizzazione perfetta e geneticamente duratura di incroci fra frumenti richiede l'individuazione di « linee », cioè discendenze di singoli individui che, pur attestando la loro natura ibrida, non disgiungono i loro caratteri. Per ottenere — quando vi si riesca — concessioni così eccezionali da Natura occorre seguire le linee ibride delle popolazioni bastarde per una serie di anni: da 5 a 8 in generale, ricercando fra la pleiade di linee ibride sempre variabili ottenute la linea, cioè la discendenza che, conservando il carattere ibrido, non varia più e non si scinda neppure per eventuali influenze ambientali che possono ricorrere da regione a regione, da un'altitudine all'altra, da un decorso stagionale normale ad uno anormale.

È un compito difficile quello dei costitutori di frumenti ed è costoso, perchè l'ottenimento di una razza ibrida nuova che possegga, oltre ai requisiti della stabilità genetica, anche una superiorità di reddito e soddisfacente resa alla molitura, è un compito, ripeto, irto di difficoltà ed oneroso per l'impiego di tecnici specializzati in quanto occorrono requisiti di conoscenza del tutto particolari.

Qualora il metodo di trattamento in campo magnetico a regime e polarità costanti, che ha dato sin dalla prima generazione di un incrocio di granoturco un tipo a caratteri fusi, geneticamente indisgiungibile, potesse, com'è probabile benchè più difficile, essere applicato al frumento e ad altre Graminacee dall'analogo comportamento genetico, si potrebbero avere sin dalla prima generazione ibrida tipi a caratteri parentali fusi, perpetuabili come tali.

Tentativi in questo senso saranno fatti nel nostro Istituto.

In alto: campioni e percentuali dei varî gradi di attenuazione del pigmento dominante per effetto di trattamento al polline in campo magnetico alternativo a 1000 Hz.
In basso: l'analogo effetto ottenuto nella popolazione ibrida con trattamento al polline con raggi X.

Le spighe all'estrema destra, in entrambi i ranghi, sono di tipo zuccherino nel 75 % circa.

RIASSUNTO

Sulla scorta di risultati ottenuti in passato su incroci ed ibridazioni di varie specie, nelle quali il polline del genitore dominante veniva assoggettato a trattamenti elettromagnetici e radianti, ottenendo una attenuazione dei caratteri dominanti stessi, l'A. ha fatto nuovi esperimenti su granoturchi pigmentati.

Dalla sperimentazione emerge la conferma che azioni magnetiche, elettromagnetiche e radianti possono equivalersi nei loro effetti manifesti:

1) nella generica devirulentazione di un genoma che venga alterato dal trattamento subìto;

2) che a norma della giacitura dei nuclei spermatici del polline rispetto alla forza agente possono prodursi otto combinazioni principali fra loro diverse, attribuibili alla minorazione od alla completa inattivazione di alcuni geni ubicati in date posizioni;

3) che da campi magnetici a polarità e regime costante è possibile ottenere la completa ed equilibrata fusione dei caratteri coniugati.

Quest'ultimo caso può avere applicazione utilitaria in incroci od ibridazioni di frumenti o di altre Graminacee, al fine di ottenere tipi ibridi a caratteri fusi e fissi.

SUMMARY

POSSIBILITY OF AFFECTING TRANSMISSION OF HEREDITARY CHARACTERS IN THE MAIZE CROSSINGS

by Alberto Pirovano

On the basis of the results formerly obtained on hybridizations of some species, in which the pollen of the dominant parent was submitted to electromagnetic fields and X-rays, and a weakening of dominant characters was thus obtained, the author performed further experiments on some lines of pigmented *Zea mays*.

From this series of researches a further confirmation appears that the magnetic, electromagnetic and X-ray actions are equivalent in their effects: —

(1) In the weakening of the affected genoma.

(2) According to the position in which the pollen sperm nuclei lie in relation to the agent force it is possible to get eight main combinations, each unlike the others, caused by more or less complete inactivation of genes lying in convenient positions.

(3) From magnetic fields with constant polarity and regime it is possible to get fusion of paired characters which is complete and balanced in equilibrium.

This last case can offer a useful application in cross-breeding of wheat and other Graminaceae in order to obtain some lines with fused and fixed characters.

Ricevuto il 19 gennaio 1953.

STAZIONE BACOLOGICA SPERIMENTALE
PADOVA

Felice Aldinio

FILATURA A FREDDO DEI BOZZOLI DEL BACO DA SETA, VIVI ED ESSICCATI

Il sistema della filatura a freddo è stato più volte affrontato senza però essere stato mai definito. Molti sono i vantaggi che esso potrebbe apportare, ma non minori le difficoltà tecniche da superare.

Prove al riguardo saranno state fatte già nel lontano passato; ma le prime notizie a noi pervenute risalgono al 1758, anno in cui un ordine del duca di Parma condannava con ammende e pene corporali chiunque adottasse il sistema della filatura a freddo.

Nel 1777 François Giordana fu costretto, per ordine del re, a sospendere la filatura a freddo, perchè la seta così trattata da analisi eseguite risultava danneggiata per le sostanze che si mescolavano nel bagno.

Il prof. Pavesi riprese l'argomento mettendo in rilievo i vantaggi igienici e soprattutto economici del nuovo sistema di filatura, per il quale consigliò anche la soluzione da usare.

Al Castelli, che scrisse un libro sulla filatura a freddo, seguirono considerazioni, da parte di diversi autori, sui vantaggi e sugli svantaggi del nuovo sistema di filatura.

Infine il prof. Pigorini iniziò delle prove sistematiche che io ho continuato ottenendo i risultati che espongo nella presente nota.

Col titolo « filatura a freddo » intendo riferirmi non solo alla filatura vera e propria, con la quale si ottiene il filo di greggia, che nel nostro caso è il solo raccolto; bensì anche, e soprattutto, ad una operazione precedente, e cioè quella del macero.

Quest'operazione precede la scopinatura e serve a rammollire le pareti esterne dei bozzoli in modo che con la scopinatura si possa facil-

mente trovare il capo-filo senza avere molta strusa, la quale danneggia la rendita.

Oggi il macero viene fatto in acqua bollente o in acqua riscaldata da una corrente di vapor acqueo, che rammollisce gli strati dei bozzoli, permettendo uno svolgimento facile e completo.

Come è noto, la bava serica viene emessa dalla larva del baco da seta sotto forma di due bavelle di fibroina, rivestite da una specie di vernice, detta sericina o anche gomma della seta. La sericina solidificandosi, per gelificazione, oltre a tenere unite le due bavelle, fissa il filo di seta, mano a mano che questo viene emesso dalla larva, sulle pareti sempre più interne del bozzolo. È chiaro che lo svolgimento di questo sia molto difficile se non si ricorra a trattamenti che abbiano lo scopo di rammollire la sericina, per modo che la trattura dei bozzoli avvenga facilmente e senza rotture. Infatti, se lasciamo dei bozzoli in acqua distillata fredda per un periodo anche di 30, alla trattura si sente uno scricchiolio piuttosto accentuato, dovuto al distacco della bava dai bozzoli stessi oppure si osserva che essi vengono sollevati e lo svolgimento avviene vicino ai guidafili. Questa resistenza allo svolgimento è tale che un assottigliamento di spessore della bava determina la rottura di essa.

Oggi, come è stato detto, l'azione di rammollimento della sericina viene fatta col calore, usando acque di determinata alcalinità. Alcaline sono anche le soluzioni per la sgommatura. Alcalino (pH = 7,5) è il liquido della bolla aerea che le farfalle emettono per liberarsi dai bozzoli.

Principalmente su quest'ultimo concetto informatore ho ripreso le ricerche per la composizione della soluzione adottata nella nostra Stazione per la filatura a freddo.

La soluzione in principio doveva servire per la filatura a freddo di bozzoli essiccati, ed era stata quasi definita; ma la necessità di una soluzione adatta alla filatura dei bozzoli con crisalide viva — in modo da poterla utilizzare per un lavoro di selezione sulla lunghezza e sul titolo della bava serica — complicò la ricerca.

Per il nuovo lavoro occorreva una soluzione non tossica per le crisalidi, le quali vengono filate in un periodo molto delicato, per l'intenso metabolismo cellulare. Inoltre occorreva che la soluzione avesse un potere d'imbibizione di un certo valore ai fini di un rammollimento tale da offrire uno svolgimento completo.

Dopo alcune prove fu scelto, come elemento di alcalinità, il potassio carbonato, il quale nella concentrazione usata non è nocivo alle crisalidi ai fini della trasformazione di queste in farfalle, mentre si presta bene al rammollimento della parte esterna dei bozzoli così da permettere facilmente la ricerca del capo-filo; per agevolare l'azione dell'alcali e renderla

più profonda, fu aggiunto dell'alcool isoamilico, ottenendo una tensione superficiale della soluzione di un valore di dine = 47.

La soluzione è così composta:

potassio carbonato	gr	4,5
alcool isoamilico	cc	4,5
acqua distillata	cc	1000

La soluzione presenta un pH = 9,8.

Costituita per la filatura a freddo dei bozzoli con crisalide viva, è stata adottata anche per la filatura dei bozzoli con crisalide essiccata.

Per i bozzoli con crisalide viva il macero viene eseguito immergendoli nella soluzione e lasciandoveli per un periodo di tempo che varia da razza a razza.

Si consiglia che la temperatura della soluzione varii dai 20° ai 25° C; il tempo di macero può variare dai 10 ai 15 m', oltre il quale per i bozzoli di razza bianca si è osservato una maggiore, anche se leggera, sensibilità, rispetto ai bozzoli di razza gialla e oro consistente in una strusatura più difficile ed abbondante a danno della bava dipanabile.

Dopo il macero i bozzoli vengono portati nell'acqua di bacinella, che è alla stessa temperatura della soluzione, strusati e filati singolarmente con filandine aventi 6 e 10 guidafili e con apparecchio contagiri che permette di conoscere la lunghezza della bava.

La filatura viene fatta in acqua distillata che viene cambiata dopo 3 o 4 ore di filatura, mentre quella di macero, ossia la soluzione (nel nostro caso) è di cc 500 per ogni 120 bozzoli.

Una difficoltà di svolgimento tale da far pensare ad una differenza di permeabilità fra bozzolo e bozzolo o anche una difformità di struttura dell'involucro serico dello stesso bozzolo fra strato e strato, non è stata osservata che in una frazione trascurabilissima di bozzoli i quali presentano il solo inconveniente di saltare dalla bacinella all'inizio dello svolgimento. Questo fatto non danneggia nè ritarda l'operazione di filatura che si svolge ad un ritmo di 100 giri di aspino al m', nè è motivo di preoccupazione alcuna, in quanto lo svolgimento di questi bozzoli, poco imbibiti, se così vogliamo considerarli, è completo e senza rotture.

Con questa soluzione e con questa tecnica sono stati filati oltre 15.000 bozzoli vivi, le cui crisalidi si sono tutte trasformate in farfalle e sono state utilizzate per il lavoro di selezione.

Per la filatura dei bozzoli con crisalide essiccata la tecnica è diversa.

Si sa che il peso dei bozzoli essiccati è inferiore a quello dei bozzoli vivi per cui il macero per sola immersione non è sufficiente a trattenerli nella bacinella durante lo svolgimento, da dove salterebbero. È necessario quindi ridare a questi bozzoli un peso.

Pertanto i bozzoli vengono tenuti immersi in un recipiente contenente la soluzione e portati sotto una campana di vetro comunicante con una pompa a depressione. Si fa il vuoto sotto la campana a ½ atmosfera successivamente si apre la valvola per immettere l'aria prima aspirata. In questo modo i bozzoli si riempiono di acqua, perchè in essi non ritorna l'aria pompata, bensì la soluzione nella quale si trovano immersi.

Quest'operazione facilita inoltre l'imbibizione dei bozzoli, perchè permette meglio alla soluzione di estendere la sua azione in ogni strato dell'involucro.

La durata di macero è anche per questi bozzoli dai 10 ai 15 m', e solo allo scadere di detto tempo essi devono essere portati sotto la campana, perchè l'alcalinità della soluzione non comprometta, anche se breve è il tempo, gli strati più interni degli incartamenti serici, i quali sono costituiti da una bava più esile e di conseguenza più facile alla rottura, il chè comporta maggiore quantità di teletta a danno della bava dipanabile.

Anche per i bozzoli essiccati un maggior tempo di macero fa rilevare difficoltà di strusatura nei bozzoli di razza bianca rispetto a quelli di razza gialla e oro.

La temperatura della soluzione di macero e dell'acqua di bacinella per questi bozzoli oscilla anche dai 20° ai 25° C.

La filatura viene eseguita sempre in acqua distillata, rinnovata, per alterazione dei suoi caratteri, ogni tre ore circa.

La quantità di soluzione usata giornalmente è stato di cc 650 per 150 bozzoli filati singolarmente, a 6 o a 10 per volta, a seconda delle filandine.

Sia per i bozzoli con crisalide viva che per quelli con crisalide essiccata, la soluzione di macero non occorre che venga proporzionata; ed il titolo, anche se si altera, non è tale da dover richiedere la rettifica. Essa va solamente aggiunta mano a mano che i bozzoli vengono trattati e solo a fine della giornata dev'essere sostituita.

All'esame microscopico il filo di seta, sia dei bozzoli vivi che essiccati, ed in particolare la sericina, che è la maggiore interessata, non presenta alcuna alterazione a causa dell'alcalinità della soluzione: neanche nei primi metri, che corrispondono alla parte più esterna dei bozzoli, e quindi quella che più direttamente sta a contatto col liquido alcalino.

Primi dati di filatura di bozzoli con crisalide essiccata

«Reali»

Filatura	Campione	N. valore bozzoli	Peso secco %	Strusa in gr	Bava dipanabile in gr	Teletta in gr	Perdita bava dipanabile per rotture in gr
Caldo	2 M AF	50	42,4	0,837	13,879	0,736	0,065
Freddo	2 M AF	50	41	1,207	13,974	0,752	0,095
Caldo	2 M P	50	43,9	1,267	13,836	0,755	0,078
Freddo	2 M P	50	43,7	1,386	14,075	0,879	—
Caldo	2 b M AF	50	42,4	1,218	14,316	0,834	0,015
Freddo	2 b M AF	50	42,9	1,082	14,138	0,888	0,225
Caldo	2 b M P	50	42,4	1,423	13,654	0,863	0,055
Freddo	2 b M P	50	42,8	1,425	13,744	0,872	0,036
Caldo	10 T AF	50	44	1,745	14,181	1,216	0,250
Freddo	10 T AF	50	42,9	1,970	13,010	1,156	0,178
Caldo	10 T P	50	46,5	1,737	14,339	1,491	0,298
Freddo	10 T P	50	45	2,024	13,497	1,506	0,261
			«Realini»				
Caldo	2 M AF	50	42	1,320	13,393	1,018	0,041
Freddo	2 M AF	50	39,5	2,116	13,139	1,132	0,072
Caldo	2 M–P	50	41,2	1,630	13,269	0,878	—
Freddo	2 M–P	50	41	2,340	13,023	1,146	—
Caldo	10 T AF	50	41	2,008	13,048	1,490	0,079
Freddo	10 T AF	50	41,5	3,022	11,589	2,155	0,476
Caldo	10 T P	50	41	1,984	12,658	1,430	0,202
Freddo	10 T P	50	42,9	2,575	11,559	2,321	0,514

Il tempo di macero ed il sistema di filatura in acqua distillata non dovrebbero permettere alla scarsa concentrazione del sale alcalino di alterare la fibra serica neanche nelle sue proprietà dinamometriche i cui valori non sono stati determinati.

I dati di filatura riportati nella precedente tabella si riferiscono a campioni di bozzoli essiccati col calore (sistema Pellegrino: P), e a campioni di bozzoli essiccati col sistema (ancora in esperimento) elettrotermicosilos (AF).

Per ciascun campione filato a caldo ne è stato filato uno a freddo. I campioni sono tutti bozzoli incroci bigialli.

Anche su realini dei corrispondenti campioni sono state eseguite prove di filatura a freddo e a caldo.

Nei bozzoli reali i risultati appaiono piuttosto concordi sia in quelli filati a caldo che in quelli filati a freddo. Differenze degne di rilievo non ve ne sono.

Nei realini invece esiste una differenza più marcata: maggiore quantità di strusa e di teletta, minore quantità di bava dipanabile nei realini filati a freddo rispetto ai controlli filati a caldo.

In sostanza, la soluzione sopra citata consente: lo svolgimento a freddo dei bozzoli vivi in maniera soddisfacente senza alterare il processo delle crisalidi ai fini del completamento del loro ciclo vitale e permettendo di conoscere la lunghezza delle bave dipanabili ed il loro titolo.

Inoltre essa consente la filatura a freddo dei bozzoli essiccati i cui primi dati appaiono incoraggianti. Con qualche accorgimento di tecnica, che mi riservo di apportare in seguito, si potranno avere risultati tali da consigliare una prova in grande.

RIASSUNTO

La soluzione — composta di potassio carbonato gr 4,5, alcool isoamilico cc 4,5 e acqua distillata cc 1000 — consente la filatura di bozzoli con crisalide viva ed essiccata. Essa presenta un pH = 9,8 e si consiglia di usarla alla temperatura di 20°-25° C.

Il periodo di macero dei bozzoli nella soluzione può variare dai 10 ai 15 m'. I bozzoli con crisalide viva dopo il trattamento di macero pos-

sono essere filati, mentre i bozzoli con crisalide essiccata dopo il periodo di macero devono essere parzialmente riempiti, mediante pompa a depressione, dalla stessa soluzione per evitare che, alleggeriti di peso per le crisalidi essiccate, non saltino fuori dalla bacinella nel corso della filatura; nel tempo stesso viene facilitata l'imbibizione dei bozzoli.

Una stessa quantità di soluzione, per l'operazione di macero, può essere usata più volte; non occorre che essa venga proporzionata nè richiede rettifica del titolo.

SUMMARY

COLD WINDING OF LIVING AND DRIED SILK WORM COCOONS

by Felice Aldinio

The solution composed of 4.5 gr of potassium carbonate, 4.5 cc of isoamylic alcohol, and 1000 cc distilled water permits the cold winding of cocoons with living and dried chrysalides. This presents a pH = 9.8, and it is advisable to use it at a temperature of 20°-25° C.

The period of soaking of the cocoons in the solution can vary from 10 to 15 m'. The cocoons with living chrysalides after the treatment of soaking can be wound, while the cocoons with dried chrysalides after the period of soaking can be partially filled up again by means of a depression pump with the same solution to avoid their jumping off the basin in the course of winding because they have been lightened in weight by the drying of the chrysalides; at the same time imbibition of the cocoons is facilitated.

The same quantity of solution for the soaking operation can be used more than once.

BIBLIOGRAFIA

Cornalia, E. Monografia del bombice del gelso. *Mem. R. Ist. Lombardo di SS. LL.AA.* Milano, 1856.

Ghiliossi de Lième, J. J. Mûrier et ver à soie. 1812.

Il Bacologo Italiano, Boll. mens. di Bachicoltura, 1879-80 e 1881-82.

Ricevuto il 20 gennaio 1953.

STAZIONE BACOLOGICA SPERIMENTALE
PADOVA

Felice Aldinio

SULLA VESCICA AEREA DELLA FARFALLA DEL *BOMBYX MORI*

È noto che i fenomeni di metabolismo, che si osservano nelle crisalidi in generale, sono fra i casi più meravigliosi che la natura ci offre. In queste trasformazioni quello che è stato l'edificio per lo sviluppo della vita larvale viene ad essere quasi completamente distrutto ad opera di fermenti che sciolgono e dissolvono, da una parte, e di elementi (fagociti), che decompongono, assorbono, digeriscono nel loro protoplasma, dall'altra, per riedificarlo infine su un modello organico completamente diverso. Compaiono dunque organi nuovi da embrioni già esistenti; altri vengono adattati alle esigenze della vita dell'insetto perfetto.

Di questi organi e della loro formazione tralascio la trattazione, perchè non è argomento della presente nota; mi soffermo, invece, sulla trasformazione, dal lato macroscopico, del tubo digerente.

Sin dall'ultimissimo periodo della costruzione dell'involucro serico, il tubo digerente della larva del baco da seta comincia ad accorciarsi. L'intestino medio (ventricolo) si rimpiccolisce, si raggrinza nella crisalide, quasi svanisce nella farfalla. Frattanto nell'intestino posteriore viene a compimento il lunghissimo tenue, dall'aspetto cordiforme, terminante in una borsa detta cecale; mentre la proliferazione delle cellule dell'intestino anteriore dà origine ad un esofago lungo e cilindrico da un punto del quale (quasi medio) spunta una prominenza da cui si sviluppa la vescica aerea. Questa, prima piena di liquido, occupa il torace e poi, piena d'aria, invade parte dell'addome.

La vescica ha quasi « piri formam... et in auctiori sui parte tubulum habet, qui in os papilionis desinit »: esile membrana traslucida formata di un tessuto muscolare su cui scorrono scarsissime diramazioni tracheali.

La vescica comincia a riempirsi di un liquido a qualche ora dalla liberazione del guscio chitinoso; liquido del quale la farfalla si serve per

liberarsi dal bozzolo. Infatti in tutte le crisalidi liberate dai bozzoli, da quelle che contavano 6-8 giorni di vita larvale fino a quelle che presentavano la spoglia un po' aggrinzita, perchè cominciava a distaccarsi dal corpo della farfalla, è stata osservata la presenza della vescica aerea, ma appena sviluppata, senza, o quasi, liquido; più abbondante a qualche ora dallo sfarfallamento; turgida, più sviluppata e piena nelle farfalle che in precedenza erano state liberate dal guscio serico, per modo che il liquido non veniva impiegato per fuoruscire dai bozzoli e lo si ritrovava tutto nella vescica.

A proposito della vita larvale prima accennata ricordo che la durata varia con la temperatura, la quale si fa sentire sulla modificazione della larva, senza dire che farfalle della stessa specie si svolgono in epoche differenti delle rispettive crisalidi sottoposte alla medesima condizione d'ambiente. Avendo lavorato in un periodo piuttosto freddo, è facile trovare dei dati, come nel caso della vita larvale, che non corrispondono a quelli di sviluppo in ambiente normale. Comunque i valori della ricerca e delle osservazioni, in questo caso, non vengono alterati.

Le esperienze sono state eseguite tutte su crisalidi liberate dai rispettivi bozzoli e messe a sfarfallare.

Il fatto d'avere osservato un maggiore sviluppo della bolla e del suo contenuto nelle farfalle appena libere dalla spoglia, rispetto alle crisalidi molto prossime allo sfarfallamento, mi ha indotto ad una considerazione. Data la differenza di liquido e per conseguenza di sviluppo della bolla aerea fra crisalidi molto prossime allo sfarfallamento e farfalle, sembrerebbe che i primi movimenti di quest'ultime i quali si osservano nella zona toracica e sono eseguiti dalle zampe per liberarsi dalla spoglia chitinosa, siano quelli che determinano un'abbondante secrezione del liquido, oppure questo, già esistente nella zona esofagea (non risulta che vi sia una zona di accumulo), viene ad essere convogliato e contenuto nella bolla aerea.

Sono stati inoltre osservati dei casi in cui le crisalidi, pur essendo prossime allo sfarfallamento, non erano riuscite a liberarsi dalla spoglia, che si presentava aperta nella zona toracica superiore e dalla quale si liberavano le sole antenne, mentre tutto il rimanente era completamente avvolto ancora dalla spoglia. Queste crisalidi che decisamente morivano sono state aperte, e in esse è stata riscontrata una bolla aerea piena di liquido, ma sensibilmente più piccola rispetto a quella delle crisalidi che sfarfallavano.

Per liberarsi dalle spoglie di chitina le farfalle non emettono, eccettuati rarissimi casi in cui la quantità di liquido è assolutamente trascu-

rabile, liquido dalla bolla, per cui questo può essere tutto raccolto. Per chi volesse ripetere l'esperimento, e cioè raccogliere il liquido, il Verson consiglia le crisalidi mature, poche ore prima dello sfarfallamenta; io sono del parere di lasciare liberare le farfalle dalla propria spoglia e poi agire nel seguente modo: tagliare, tenendo la farfalla per le ali, con un colpo deciso in senso longitudinale alla farfalla, nella parte superiore destra dell'addome, molto superficialmente in modo da non ledere le parti interne; esercitare una leggera pressione sulla parte opposta al taglio. La vescica aerea viene fuori e con delicati ed opportuni movimenti si può asportarla con le mani senza romperla. Con essa viene fuori buona parte dell'esofago.

Il contenuto medio di liquido nella bolla è di circa 1/10 di cc; è incolore, sia nelle farfalle a bozzolo di razza bianca che gialla. La sua reazione è alcalina appena fuori della bolla con pH = 7,5. All'aria ed in breve tempo si altera, assumendo un colore leggermente paglierino e spostando il pH intorno a 8,6.

La tensione superficiale del liquido delle bolle diluito è la seguente:

cc 1 di liquido della bolla in cc 80 di H_2O	=	dine 52,4
cc 1 di soluzione* per filatura a freddo dei bozzoli in cc 81 di H_2O	=	dine 70
cc 81 di H_2O	=	dine 72

Il significato di questo liquido è notissimo: esso permette alla farfalla di liberarsi dal bozzolo. L'azione di detto liquido è quella di rammollimento della sericina permettendo alla farfalla di smuovere i fili di seta dei diversi strati di cui è composto ciascun bozzolo senza romperli, di praticare un foro e uscire.

Se si pensa che per tagliare un bozzolo occorre oltre ad un coltello bene affilato anche una certa forza, si resta perplessi constatando che le esilissime zampette di una farfalla possono in un tempo molto breve districare quei fili bagnati dal liquido e superare lo spessore del bozzolo lasciando un foro.

Inoltre è stata la reazione di questo liquido che mi ha orientato verso i componenti della soluzione costituita per la filatura a freddo dei bozzoli, la quale, pur avendo dato dei risultati incoraggianti, mi ha maggiormente convinto che il liquido della vescica aerea non va preso in considerazione

---

* Questa soluzione ha un valore in dine = a 47.

solo nella sua reazione e tensione superficiale: essa ha altre proprietà ancora.

La velocità di reazione del liquido sulla bava serica, che permette in poco tempo la liberazione delle farfalle, e i risultati del trattamento dei bozzoli con la soluzione costituita per la filatura a freddo, mi hanno fatto pensare alla presenza di qualche enzima di natura proteolitica nel liquido della bolla aerea.

Ho pertanto eseguito delle prove con i soliti tubi capillari di vetro in cui ho fatto coagulare della chiara d'uovo e li ho deposti nel liquido della bolla aggiungendo un antisettico (jodoformio) per evitare l'inquinamento. Per controllo ho usato liquido delle stesse bolle disattivato per averlo tenuto alla temperatura di 100° C per una ora, inoltre una soluzione alcalina dello stesso pH di quello del liquido attivo, dell'acqua distillata ed infine anche il liquido bruno rossastro della bolla cecale per vedere se anche in esso vi fosse presenza di enzima, anche per il fatto che vi è comunicazione fra le due bolle. Il liquido con tutti i controlli è stato messo in stufa alla temperatura di 35°-40° C.

In tutte le prove ho osservato una visibile e sensibile digestione di albume all'estremità dei tubicini posti nel liquido della bolla aerea, con un aumento dell'alcalinità (disamidazione?).

In tutti gli altri controlli costituiti non è stata osservata reazione alcuna: i tubicini si presentavano intatti.

Con questo risultato è stata messa in evidenza la presenza di una proteasi; la sua presenza nel liquido della vescica aerea ci spiega perchè le farfalle possano liberarsi facilmente ed in poco tempo dall'incartamento serico. In quest'operazione anche l'alcalinità del liquido ha grande importanza per cui si può dire che l'azione della proteasi e dell'alcalinità si coadiuvano.

Osservando al microscopio i fili di seta in prossimità dei fori praticati dalle farfalle per liberarsi dai bozzoli si osserva che la sericina è sconvolta, ammassata, staccata dall'asse di fibroina, la quale per lunghi tratti è completamente nuda e di conseguenza le bavelle del filo si liberano. Analoghi risultati sono stati osservati ponendo a contatto fili di seta dei bozzoli con il liquido della vescica aerea.

Quali siano le parti che presiedono alla secrezione di questo liquido non è stato possibile stabilirlo. La vescica aerea non presenta cellule, quindi esse sono da escludersi. Ritengo invece che l'attività di speciali gruppi cellulari, disposti nella parte esofaga, entrino nella fase attiva di secrezione nel periodo molto vicino allo sfarfallamento.

È in corso un attento esame istologico.

Quale è il destino del liquido quando questo non viene emesso dalla bocca?

Si è già detto che le crisalidi tolte dai rispettivi bozzoli e lasciate sfarfallare non emettono, o soltanto in quantità poverissima, il liquido. Inoltre noi sappiamo che la vescica aerea comunica con l'esofago, questo anteriormente con la bocca, posteriormente con lo stomaco il quale, per mezzo del tenue, comunica con la bolla cecale e quindi col retto.

Il liquido dunque dovrebbe essere eliminato per via rettale, come infatti lo è, ma si è voluto ugualmente procedere all'osservazione e pertanto sono state eseguite diverse prove delle quali qui se ne riportano solo due.

Le farfalle appena liberate dalla spoglia sono state accoppiate e disposte in modo tale che le aperture boccali erano costrette su cartine indicatrici del pH. Dopo uno stretto controllo durato circa dieci ore si è riscontrato, attraverso la colorazione delle cartine, che solo una scarsissima percentuale di farfalle ha emesso dalla bocca qualche gocciolina di liquido. Aperte tutte queste farfalle, la vescica aerea è apparsa vuota di liquido e piena d'aria.

Ad altre farfalle appena libere è stata chiusa la bocca con del mastice; dopo diverse ore sono state aperte ed anche in queste farfalle la vescica aerea si era svuotata.

Il liquido dunque viene eliminato attraverso l'intestino.

Nelle farfalle sacrificate è stata osservata anche la bolla cecale, la quale per il suo contenuto è apparsa diversamente colorata. Generalmente il materiale di deiezione, che spesso insudicia anche i bozzoli, è di un colore rosso-bruno (meconium) e di questo liquido erano piene le bolle cecali delle farfalle appena nate; il loro pH si aggira sul 6,4. In quelle in cui il liquido scuro era stato eliminato, si è osservata una leggera riduzione di volume della bolla e la presenza di un liquido marrone molto chiaro da pH = 7,2. Infine sono state riscontrate vesciche cecali con un liquido lattiginoso con un pH = 7,5, eguali al pH del liquido della bolla aerea.

Questa differenza di pH, oltre alla colorazione del contenuto della vescica cecale, dimostra chiaramente che il liquido della vescica aerea viene eliminato dalle farfalle attraverso apertura posteriore.

Con l'eliminazione del liquido la bolla non scompare, ma la troviamo piena d'aria e nello stato avanzato delle farfalle aumentata di volume così da invadere parte della cavità addominale. La provenienza del gas che si riscontra nelle bolle aeree è nella maggior parte di origine esterna, ossia aria. Le scarsissime diramazioni tracheali e l'insorgere di bollicine d'aria, anche da me osservate, appena il liquido viene ad essere

eliminato attraverso lo stomaco, che avevano fatto giustamente supporre al Verson l'aspirazione dell'aria dal di fuori, trovano conferma con l'esperienza sopra citata. In tale prova, consistente nell'occlusione della bocca di farfalle appena nate, è stato sempre constatato lo svuotamento della bolla aerea; però la medesima non è stata trovata piena d'aria, come nei casi normali, ma ridotta a metà del suo volume, contenente gas che ragionevolmente si può pensare proveniente dalle trachee ed anche da reazioni del liquido alcalino a contatto con il materiale esistente nello stomaco.

Le farfalle così trattate e che pertanto presentano una vescica aerea molto ridotta non sembrano avere l'agilità normale e si presentano piuttosto lente rispetto ai controlli. Nei maschi non si osserva la consueta mobilità che permette loro facilmente la ricerca della femmina, ma si presentano appesantiti da far pensare che la riduzione del volume della bolla e quindi del gas sia appunto la causa di ciò. Nelle femmine la stessa causa sembra rallentare la deposizione delle uova, la quale avviene in un periodo di tempo di cinque e più giorni, quando normalmente si compie in due o tre giorni. Ciò lascia pensare che la vescica aerea, che nelle farfalle normali che hanno deposte le uova troviamo sviluppata al punto che si estende nella cavità addominale, agisca in qualche modo sul sistema ovarico.

RIASSUNTO

La vescica aerea si forma nei primi giorni di vita crisalidale, ma si sviluppa e si riempie di liquido solo a qualche ora dallo sfarfallamento, raggiungendo il suo massimo sviluppo soltanto dopo che la farfalla si è liberata dalla sua spoglia.

Il liquido ha reazione alcalina con un pH = 7,5 che, lasciato all'aria, si altera rapidamente aumentando il pH verso 8.

In esso si trova un enzima di natura proteolitico.

Se il liquido non è impiegato per forare i bozzoli viene eliminato attraverso l'intestino.

Con l'eliminazione del liquido la bolla non scompare, ma si riempie d'aria proveniente in buona parte dall'esterno; il resto proviene dall'organismo delle farfalle.

Sembra che la bolla piena di gas sia per i maschi una vera camera di aria che consente ad essi maggiore mobilità; per le femmine sia un aiuto nella deposizione delle uova.

SUMMARY

ON THE AIR VESICLE OF THE ADULT OF *BOMBYX MORI*

by Felice Aldinio

The air vesicle is formed in the first days of the life of the chrysalis, but is developed and is filled with liquid only some hours from the chrysalis's turning into an adult, reaching its maximum development only after the adult is liberated from its cocoon.

The liquid has an alkaline reaction with a pH = 7.5 which alters rapidly on exposure to the air, increasing to about 8.

In it is found an enzyme, proteolytic in nature.

If the liquid is not employed to pierce the cocoon, it is eliminated through the intestine.

With the elimination of the liquid the sac does not disappear but is filled with air coming chiefly from the exterior; the rest comes from the organism of the adult.

It seems that the sac full of gas is for the males a true air chamber which gives them greater mobility: for the females it seems to be an aid in egg-laying.

BIBLIOGRAFIA

Verson, E. La così detta vescica aerea del filugello. *Sericoltura Austriaca*, 1871.

Malpighi, M. Traité du ver à soie. 1878.

Verson, E., e Quajat, E. Il filugello e l'arte sericola. 1896.

Ricevuto il 20 gennaio 1953.

ISTITUTO ZOOTECNICO E CASEARIO PER IL PIEMONTE
TORINO

Marcella Mascarini Grattarola

ORMONI NATURALI E SINTETICI NELL'ACCAPPONAGGIO

Scopo della ricerca

I moderni studi d'endocrinologia hanno suggerito la possibile applicazione di trattamenti ormonali agli animali domestici non solo a scopo clinico, ma anche pratico in ciò che concerne i vari problemi dell'allevamento.

In questi ultimi anni, particolarmente negli Stati Uniti d'America, si è dato grande incremento a ricerche sperimentali per la castrazione chimica, basate particolarmente sull'uso di ormoni sessuali femminili o « estrogeni ».

È noto che in ogni individuo coesistono i caratteri sessuali fondamentali di entrambi i sessi: gli uni manifesti ed attivi, gli altri atrofici ed impotenti. Somministrando ormoni femminili ai maschi si stimola in questi lo sviluppo dei caratteri del sesso contrario, per cui si provoca l'attenuazione dell'attività virile, dalla temporanea sospensione della spermatogenesi fino alla completa atrofia del testicolo, in relazione alla quantità di estrogeno usata. Introducendo sperimentalmente, per via parenterale, in un gallo ormoni dell'altro sesso, si riesce a inibire, e perfino ad annullare le funzioni sessuali, mentre i caratteri sessuali secondarî subiscono una graduale regressione.

Si è giunti così a poter sostituire la castrazione chirurgica cruenta con quella chimica ormonale che, non determinando traumi, rapidamente innalza l'attività metabolica favorendo di conseguenza l'ingrassamento.

La castrazione chirurgica presenta, inoltre, lo svantaggio di privare l'animale di ogni secrezione derivante dall'azione testicolare mentre l'estrogeno femminile introdotto con la castrazione ormonale, pur inibendo la spermatogenesi, permette tuttavia la secrezione degli ormoni ad azione anabolica stimolanti l'adipogenesi ed esercita certamente una forte azione catalizzatrice che favorisce l'anabolismo alimentare.

Nella pratica i vantaggi che la castrazione ormonale offre si possono così riassumere: innocuità nei riguardi dello stato di salute del

soggetto, economia a favore dell'allevatore e semplicità nella tecnica del trattamento.

Per ottenere la castrazione chimica varî autori usarono gli estrogeni sintetici, perchè molto attivi e di costo relativamente modesto rispetto a quelli naturali, e si servirono dell'introduzione sottocutanea di una pasticca di dietilstylbestrolo e della somministrazione *per os,* nella miscela, di altri prodotti sintetici quali il dienestrolo, il dianixilexene-3, il dianixilexane e il trifenil-cloroetilene.

Allo scopo di accertare le possibilità dell'impiego di varî prodotti ormonici nell'accapponaggio si stabilì di eseguire alcuni esperimenti presso il Centro avicolo sperimentale dell'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte, diretto dal prof. Vittorino Vezzani.

Si cominciò con una prima prova orientativa al fine di confrontare l'azione castrante prodotta con ormoni naturali e quella ottenuta con ormoni sintetici, usando preparati farmaceutici di corrente uso clinico, come pure prodotti di comune uso in ginecologia veterinaria. La compararazione è stata basata su osservazioni macroscopiche (regressione della cresta e dei bargigli, cambiamento di portamento, ecc.) e ponderali (accrescimento, aumento di strati adiposi in varie parti del corpo dell'animale).

Si volle, in questa prima ricerca sull'argomento, raggruppare tutte le osservazioni di ordine pratico che possono interessare l'allevatore.

Furono scelti ed usati prodotti di uso clinico, costosi, ma che presentano il vantaggio di essere sicuramente non dannosi all'uomo dato il loro largo impiego nella terapia umana. Esiste infatti verso l'uso dei preparati stilbenici, adoperati comunemente, una prevenzione dovuta al fatto che si è molto parlato della loro azione nociva all'uomo; sembra che squilibri organici si possono produrre per semplice ingestione delle carni di animali trattati. Questa prevenzione è altresì convalidata da disposizioni emanate dagli Uffici di Sanità statunitense e canadese che, in attesa di accertamenti sperimentali, hanno preventivamente proibito la vendita di polli accapponati col metodo chimico.

Ormoni naturali e ormoni sintetici

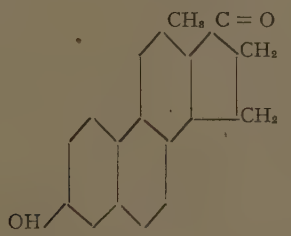
Nel 1923, indipendentemente l'uno dall'altro, Allen e Doisy in America e Courrier in Francia trovarono che le iniezioni del liquido follicolare delle ovaie provocava nei topi e nei ratti femmine castrate la comparsa delle manifestazioni tipiche dei calori (estro); il liquido follicolare quindi, contiene una sostanza estrogena.

Più tardi, nel 1927, Ascheim e Zondek dimostrarono nel *liquor folliculi* la presenza della follicolina; gli stessi autori, inoltre, dimostrarono la presenza dello stesso ormone, in notevole quantità, nelle orine di donna gravida.

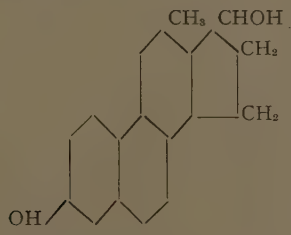
L'isolamento della follicolina, sotto forma cristallizzata, avvenne nel 1929.

Doisy e Butenandt riuscirono ad estrarre dalle orine la sostanza estrogena allo stato puro e cristallizzato. Questo prodotto venne poi denominato follicolina e successivamente estrone.

L'estrone contiene come aggruppamento chimico fondamentale un ciclo pentano-peridrofenantrene. La sua formula di struttura è:



Però la follicolina non è il genuino ormone follicolare, bensì un derivato da una forma escretiva di questo. Infatti nel 1936 è stato isolato dall'ovaia la diidrofollicolina $C_{18}H_{24}O_2$ (detta estradiolo) in cui la funzione chetonica è trasformata in alcolica.



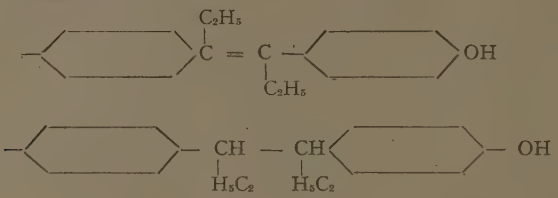
Essa è 5-7 volte più attiva della follicolina.

L'unità internazionale di follicolina corrisponde a mmgr 0,0001 di follicolina cristallizzata ed equivale pressapoco ad un quinto della vecchia unità topo: quest'ultima corrisponde alla quantità di estrone necessario a provocare l'estro nella topina castrata.

Istologicamente le cellule che secernono l'ormone estrogeno hanno nell'ovario una posizione molto discussa. Molti autori affermano che la matrice secretoria risiede nella teca interna del follicolo; altri, pur am-

mettendo la partecipazione della teca nella formazione di un agente preestrogeno, considerano il tessuto interstiziale come sede principale della secrezione della follicolina.

A scopo pratico si è studiato in seguito il modo di sintetizzare numerose sostanze ad azione follicolinica. Il risultato di tali studî ha permesso di precisare che vi sono due distinte categorie di prodotti sintetici ad azione follicolinica utilizzabili in terapia al posto dell'ormone naturale; i derivati del difeniletilene e del difeniletano. Da tali prodotti di partenza derivano rispettivamente lo stilbestrolo e l'esoestrolo che hanno le seguenti formule di struttura:



Si deve al Dodds (1938) l'individuazione di un corpo assai attivo derivato dallo stilbene, il 4-4' diidrossidietilstilbene, detto stilbestrolo, capace di provocare l'estro nel ratto castrato con dosi due o tre volte minori dell'estrone.

Derivati strutturalmente molto simili, ma dotati di particolari azioni sono il dienestrolo o esadiene, l'esestrolo (4-4' diidrossil 3-4 difenilesano). Quest'ultimo composto, descritto nel 1935 da Dodds, nelle prove eseguite su ratte castrate, era risultato circa tre volte più attivo dello stilbestrolo.

In seguito si sintetizzarono altri composti quali: l'ortofollicolina, studiata dal Blanchard (1942), meno attiva, ma anche meno tossica dei precedenti; l'etinilestradiolo, ecc. Tanto dallo stilbestrolo come dall'esoestrolo si possono ottenere degli esteri analoghi a quelli che sono stati derivati dalla follicolina: benzoato, propionato, ecc. Di tali preparati sono usati praticamente gli esteri dello stilbestrolo mentre gli analoghi dell'esoestrolo non sono entrati nell'uso corrente.

Lavori precedenti sull'argomento

La castrazione ormonale attuata mediante iniezioni intramuscolari di soluzioni o di sospensioni microcristalline, oppure con introduzione sotto la cute di pasticche di estrogeni sintetici, nonchè con somministrazione *per os* di preparati stilbenici è stata in questi ultimi anni effettuata in grande scala nei centri sperimentali degli Stati Uniti d'America e del Canadà. In Francia sono state compiute numerose

prove analoghe con risultati soddisfacenti. In Italia i pochi esperimenti eseguiti hanno dato risultati positivi, invogliando gli studiosi ad approfondire l'argomento.

Il primo problema che si presenta allo sperimentatore che intraprende la castrazione ormonale è il modo con cui somministrare i preparati ormonali ai soggetti; discordi, infatti, sono i pareri dei vari AA. rispetto all'efficacia dei diversi trattamenti.

Già nel 1924 Allen e Doisy avevano dimostrato come nel ratto determinate quantità di follicolina sono più efficaci se somministrate in una serie di dosi molto piccole e riavvicinate piuttosto che in un'unica dose. Questo era dovuto al fatto che gli estrogeni introdotti nell'organismo in dose inadatta venivano eliminati prima ancora di compiere la loro azione.

Con l'introduzione in terapia degli esteri dei varî ormoni (Butenandt, Scheller), che vengono eliminati più difficilmente, si ottennero i primi risultati positivi.

Successivamente, in ricerche sperimentali, Brock e Druckrey riuscirono ad ottenere e mantenere per più di un anno, in ratte castrate, uno stato continuo di estro, con piccoli cristalli di follicolina in capsule di collodio introdotte in cavità endoperitoneale.

Infine, nel 1937, Deanesly e Parkens comunicarono di aver ottenuto con piccoli innesti sottocutanei di estrone (2 mgr) la femminilizzazione del piumaggio di galli, nel periodo di soli tre mesi.

In seguito, l'impianto sottocutaneo, data la tecnica molto semplice da seguire per l'introduzione del preparato, divenne di uso pratico, tanto che oggi nella letteratura internazionale varî lavori documentano l'interesse notevole di questa forma di somministrazione degli ormoni in genere e dei preparati ad azione estrogena in particolare.

Si è concordemente riscontrato che con il metodo dell'impianto sottocutaneo è possibile ottenere un deposito dell'ormone dal quale viene immessa in circolo una lenta e continua carica di sostanza attiva, raggiungendo così una continuità d'azione che sino ad ora non si era avuta con altri mezzi e che maggiormente si avvicina alle condizioni di secrezione fisiologica delle rispettive ghiandole endocrine.

Schrens, per quanto concerne l'assorbimento degli impianti sottocutanei degli ormoni in genere, diede la seguente formula:

$$\frac{\text{superficie}}{\text{durezza}} \times \text{costante propria di ciascun ormone.}$$

Per i preparati follicolinici, l'assorbimento della compressa sottocutanea di stilbestrolo sarebbe, secondo ricerche sperimentali di Forbes, del 90 % nel periodo intercorrente fra l'innesto e il cinquantesimo giorno; mentre per Foss si avrebbe per l'estradiolo un assorbimento quotidiano pari al 0,38 %.

Japp ottenne buoni risultati con l'innesto di compressine di 15/20 mgr di esoestrolo in galletti adulti: ne risultò inibita l'attività testicolare e incrementata la deposizione del grasso.

Il Lorez inserì sotto la pelle di galletti magri compressine da 20/25 mgr di dietilstilbestrolo, ottenendo un buon ingrassamento dei volatili: la cresta cessò di crescere, il piumaggio divenne meno brillante e i volatili assunsero l'aspetto femminile; anche lo scheletro subì qualche trasformazione.

Altre prove sperimentali con l'impiego di compressine di stilbestrolo di 20 mgr vennero compiute da Schnetzler e collaboratori su galletti di 10 settimane. Al

termine delle prove, durate 28 gg., non si manifestò alcun effetto sull'aumento di peso; ma la finezza delle carni risultò notevolmente migliorata come pure la deposizione del grasso sottocutaneo.

Campos, Amado e Fronda innestarono su 20 galli «Livornesi bianchi» pasticche di Stil-Capo (ormone chimico sintetico): l'impianto determinò la riduzione della cresta, fin dal terzo giorno dopo l'innesto. I soggetti trattati persero, dalla seconda settimana dall'inizio dell'esperimento, l'istinto combattivo; ma fin dal 4° giorno avevano già perduto il potere di accoppiamento. I testicoli osservati macroscopicamente, dopo la macellazione, apparvero in via di degenerazione; la carne risultò più tenera di quella dei soggetti appartenenti al gruppo di controllo.

Giuseppe Piana (1947) trattò pulcini di 42 giorni con diidrossidietilstilbene somministrando in tre iniezioni, per via intramuscolare, complessivamente 3 mgr per capo: potè così constatare un maggior incremento del peso corporeo durante il periodo della crescenza: la maggior produzione quantitativa si associò ad un notevole miglioramento della qualità della carne.

Nel 1949 Rosa Sacchi eseguì due serie di esperimenti su galletti di differenti razze e di età variabile tra i tre mesi e l'età adulta, innestando compresse di dietilstilbestrolo di 50 mgr. Ottenne un lieve aumento ponderale dei soggetti trattati rispetto ai normali ed una notevole regressione dei testicoli, che, all'esame microscopico, dimostrarono assenza di spermatogenesi e presenza di granuli di lipoidi in aggruppamenti grossolani alla confluenza di tre o quattro tubuli seminiferi.

Kelly e Roberts (1950) non riscontrarono alcun aumento evidente di peso negli animali trattati con stilbestrolo: questi presentarono però alla macellazione carni più tenere e saporite.

Daniel Nagore (1951) studiò la variabilità dell'indice d'ingrassamento dei polli in rapporto all'impiego di differenti dosi di estrogeno; giunse così a dimostrare che la quantità di 30 mgr di estrogeno, com'era stato precedentemente affermato da diversi AA., è considerata la dose più appropriata per il trattamento chimico ormonale dei galletti.

A. Taibel (1951) ha compiuto ricerche su due lotti di galletti, trattando un lotto con due pasticche di 15 mgr mentre al secondo lotto vennero somministrate 3 pasticche di 15 mgr del medesimo preparato, ottenendo in entrambi i casi i seguenti risultati: rapida ipoplasia dei testicoli, decolorazione e riduzione della cresta e dei bargigli, femminilizzazione del piumaggio, scheletro minuto e delicato.

Piana e Nordio (1949), Gowe (1949), Bird, Pungsley e Klotz (1950) tentarono di estrarre prodotti estrogenetici dai vari tessuti di galli, precedentemente trattati con estrogeno sintetico. Piana e Nordio (1949) somministrarono *per os* ad un gallo di 8 mesi una dose di 161 mgr di dipropionato di 4-4' diossy-α-difenilesano. Al termine del trattamento i muscoli, gli intestini e la pelle del soggetto trattato servirono di nutrimento a ratte castrate e cui giornalmente veniva fatto il prelievo vaginale; nessun soggetto diede un reperto vaginale positivo. Bird, Pugsley e Klotz (1950) dimostrarono che i tessuti muscolari di soggetti precedentemente trattati con estrogeno sintetico presentano il minimo contenuto in estrogeno, mentre il tessuto adiposo ne presenta il massimo. Gowe (1949), basandosi sui risultati di esami biologici eseguiti su diversi organi e tessuti di 11 galli trattati per una durata di 13 mesi con dienestrolo, riscontrò che 100 gr di tessuto muscolare e di pelle contenevano 14,5 mgr di ormone, mentre il fegato, il cuore ed il ventriglio non ne contenevano che tracce minime.

Sulla base dei risultati conseguiti dagli autori sopra citati si può concludere che la somministrazione di stilbenici per via orale, anche in elevata dose, non sembra determinare nei visceri, nei muscoli e nella pelle degli animali trattati un accumulo di estrogeno sufficiente a determinare in ratte castrate le manifestazioni dell'estro. Il potere estrogeno riscontrato nelle carni di polli trattati con innesto sottocutaneo di compressa di stilbenico va certamente riferito al fatto che gli animali così trattati arrivano alla macellazione prima che si sia verificato un completo assorbimento della pasticca; questo giustifica il provvedimento degli Uffici di Sanità statunitensi e canadesi che proibisce la vendita di polli in siffatto modo trattati.

Materiale e tecnica

Gli estrogeni usati per i vari esperimenti, sono stati gentilmente forniti dalle seguenti Case di prodotti farmaceutici alle quali rivolgiamo il nostro ringraziamento: Maestretti (fiale di Benzo Gynoestryl), Lepetit (fiale e pasticche di Estrene), Carlo Erba (fiale di follicolina ed estrogenina ad uso veterinario), Zambon (pasticche innesto di stilbenico).

I prodotti usati presentano le seguenti caratteristiche: il Benzo Gynoestryl è il benzoato di diidrofollicolina; esso si comporta nei muscoli come un vero innesto ghiandolare il cui influsso perdura per oltre una settimana ed evita, anche con dosi elevate di ormone, l'impregnazione troppo brusca dell'organismo. La diffusione del principio attivo è limitata alla quantità che si scioglie progressivamente a seguito della saponificazione del benzoato; la diidrofollicolina, che in tale modo viene progressivamente liberata esercita una più costante ed efficace azione fisiologica.

L'Estrene Lepetit è l'esoestrolo o 4-4′ diossi-α-β-dietildiidrostilbene, prodotto sintetico dotato di proprietà analoghe a quelle dell'ormone follicolare. In esperienze condotte nei laboratori Lepetit, l'Estrene si è dimostrato capace di determinare a carico della mucosa vaginale di ratte impuberi e castrate le caratteristiche modificazioni dell'estro. Varie ricerche hanno inoltre dimostrato l'effetto follicolino simile dell'Estrene anche sui caratteri sessuali primari e secondari: la tossicità di questo prodotto è di forma tale da concedere notevole sicurezza nell'uso di dosi anche particolarmente alte.

L'Estrogenina Erba è la soluzione in olio di germi di cereali del dietil-diossi-stilbene propionato. Questo prodotto unisce l'azione estrogena dello stilbene a quella trofica della vitamina E contenuta nei germi di cereali.

Le compresse Zambon sono pasticche da impianto sottocutaneo di stilbene, da 25 mgr, comunemente usate dagli sperimentatori.

Le inoculazioni sono state fatte per via parenterale nei muscoli pettorali, particolarmente atti ad assorbire dato il loro notevole accumulo di tessuto adiposo; nessun fatto traumatico ha turbato i soggetti trattati.

L'impianto di stilbene è stato effettuato sotto la cute del collo con la tecnica usualmente adottata; la piccola ferita prodotta si è in poche ore rimarginata e i soggetti non hanno sofferto postumi traumatici.

Le pasticche di Estrene sono state fatte deglutire intere: ciò per avere la certezza che a ciascun soggetto venisse data la quantità giornaliera stabilita.

I soggetti in esperimento furono accuratamente seguiti durante tutto il periodo per accertare le eventuali modificazioni dello stato di salute e dell'aspetto somatico; furono eseguiti regolari controlli ponderali prima, durante e dopo il trattamento.

Macellati, furono aperti peritonealmente per un'osservazione accurata dei visceri.

Esperimenti

Gli esperimenti furono eseguiti in successive riprese dal settembre 1951 al marzo 1952, su 5 gruppi di galletti di età variabile dai 5 agli 8 mesi. Ciascun gruppo comprendeva soggetti di peso vicino e di ugual sviluppo somatico, con creste e bargigli ben sviluppati, affinchè gli effetti macroscopicamente riscontrabili potessero facilmente essere messi in evidenza.

I galletti impiegati vennero isolati in piccoli pollai privi di parcheggio in modo da evitare l'influenza nociva del movimento con la deficienza di parcheggio e per rendere possibile il controllo del nutrimento giornaliero fornito a ciascun soggetto.

Si somministrò giornalmente, in un primo tempo, a ciascun capo, 50 gr di pastone (peso riferito alla miscela asciutta) ed una miscela di grani (40 % granoturco, 40 % frumento, 20 % avena) a volontà: dopo alcuni giorni d'impiego di questo tipo di alimentazione si notò che la quantità di pastone messa a disposizione di ciascun soggetto non veniva completamente consumata. Tra i componenti della miscela, il più appetito risultò il granoturco; si ridusse perciò a 35 gr per soggetto la quantità di pastone mentre si sostituì alla miscela dei grani il mais a volontà.

Nella tabella seguente sono messi in evidenza: i vari prodotti usati nei trattamenti, la quantità impiegata, l'età dei soggetti, nonchè l'incremento in peso riscontrato per ognuno di essi.

Razza	Età	Trattamento	Durata del trattamento	Peso prima del trattamento	Peso dopo il trattamento	Incremento in peso
			gg.	kg	kg	gr
1) « Livornese bianca »	6 mesi	20 fiale Benzo Gynestryl	42	1790	2085	295
2) « Livornese bianca »	6 mesi	14 fiale Benzo Gynestryl	28	1785 †		
3) « Livornese bianca »	6 mesi	(controllo)	42	1760	2000	400
4) « Livornese bianca »	6 mesi	Innesto compressa Zambon	40	1770	2390	620
5) « Livornese bianca »	6 mesi	(controllo)	40	1780	2200	420
6) « New Hampshire »	8 mesi	Innesto compressa Zambon	60	2600	3450	850
7) « New Hampshire »	8 mesi	(controllo)	60	2850	3300	450
8) « Plymouth Rock »	8 mesi	Innesto compressa Zambon	60	2880	3600	720
9) « Plymonth Rock »	8 mesi	(controllo)	60	3000	3550	550
10) « Rhode Island »	5 mesi	20 fiale Estrene Lepetit	70	1970	3200	1230
11) « Rhode Island »	5 mesi	20 fiale Estrene Lepetit	70	1965	3130	1165
12) « Rhode Island »	5 mesi	(controllo)	70	1890	2500	610
13) « Livornese bianca »	5 mesi	20 fiale Estrene Lepetit	70	1470	2120	650
14) « Livornese bianca »	5 mesi	20 fiale Estrene Lepetit	70	1570	2300	730
15) « Livornese bianca »	5 mesi	(controllo)	70	1500	2080	580
16) « Rhode Island »	5 mesi	40 pasticche Estrene	60	1970	2750	780
17) « Livornese bianca »	5 mesi	40 pasticche Estrene	60	1480	2000	520
18) « New Hampshire »	8 mesi	15 cc follicolina naturale	60	2700	3400	700
19) « New Hampshire »	8 mesi	15 cc follicolina naturale	60	2500	8250	750
20) « Plymouth Rock »	8 mesi	15 cc follicolina naturale	60	2950	3780	830
21) « Plymouth Rock »	8 mesi	15 cc follicolina naturale	60	2800	3600	800
22) « New Hampshire »	8 mesi	15 cc estrogenina	60	2750	3550	800
23) « Plymouth Rock »	8 mesi	15 cc estrogenina	60	2950	3450	500
24) « New Hampshire »	8 mesi	(controllo)	60	2700	3200	500
25) « Plymouth Rock »	8 mesi	(controllo)	60	2800	3350	550

N. B. – Per i soggetti n. 16–17 vale il controllo n. 12.
Per i soggetti n. 18–18 vale il controllo n. 24.
Per i soggetti n. 20–21 vale il controllo n. 25.

Dalla precedente tabella appare chiaro che l'incremento in peso variò sensibilmente a seconda della razza impiegata nell'esperimento. Esso risultò scarso per il soggetto trattato con il Benzo Gynoestryl; normale per i galli « Livornesi » trattati con l'Estrene in fiale e in pasticche, mentre, al contrario, i « Rhode Island » trattati con il medesimo Estrene manifestarono un notevole accrescimento. Non si può d'altronde escludere che in tutti i casi in cui l'incremento ebbe sensibili variazioni positive, rispetto ai relativi controlli, abbiano influito fattori individuali. Notevole incremento ponderale raggiunsero i soggetti a cui fu innestata la compressa Zambon; questi capi divennero simili a veri capponi.

Le carni furono sottoposte a prove di cottura e di assaggio; i soggetti trattati presentarono pelle lucida, dall'aspetto serico, carni rosee ed invitanti, molto gustose e delicate.

I soggetti trattati con il Benzo Gynoestryl (in ogni fiala 1 cc corrispondente a 10.000 U.I.B. di follicolina) presentarono, già sin dopo l'inoculazione della seconda fiala del preparato, voce afona, cresta e bargigli in via di regressione, scomparsa dell'istinto genesico. Questi fenomeni involutivi dei caratteri sessuali secondari andarono sempre più accentuandosi via via che si procedette all'inoculazione delle successive fiale (ogni due giorni). Al 29° giorno un pollo morì, ed in seguito a tale incidente il trattamento fu sospeso per qualche giorno. In questo periodo il soggetto superstite cominciò a manifestare un ritorno dei caratteri sessuali secondari maschili. Ripresa l'inoculazione del preparato (15ª fiala) la cresta cominciò lentamente a squamare ed avvizzire ed a ripiegarsi al modo femminile; i caratteri somatici e il portamento apparvero del tutto simili a quelli delle pollastre. A questo stadio il soggetto venne fotografato (fig. 4) e poi sacrificato. Sezionato, presentò all'esame macroscopico visceri normali; i testicoli apparvero però notevolmente regrediti, più coniformi che reniformi e leggermente appiattiti (fig. 1). Non si è riscontrato alcun deposito di grasso periviscerale.

I galli a cui venne inoculato l'Estrene Lepetit subirono fenomeni involutivi della cresta e dei bargigli e diminuzione dell'istinto genesico: manifestarono perciò gli stessi fenomeni dei soggetti trattati con il Benzo Gynoestryl (fig. 4).

Le pasticche di Estrene Lepetit somministrate *per os* non ebbero alcuna azione sui caratteri sessuali secondari; i testicoli esaminati dopo la macellazione apparvero normali (fig. 2).

Un particolare comportamento hanno presentato i soggetti a cui fu inoculata l'Estrogenina Erba. Durante tutto il periodo del trattamento i galli ebbero aspetto somatico perfettamente normale ma si dimostrarono

Testicolo di gallo trattato con innesto pasticca stilbenico

Testicolo di gallo trattato con Benzo-Gynoestril

Testicolo di gallo che non ha subìto trattamenti

Fig. 1

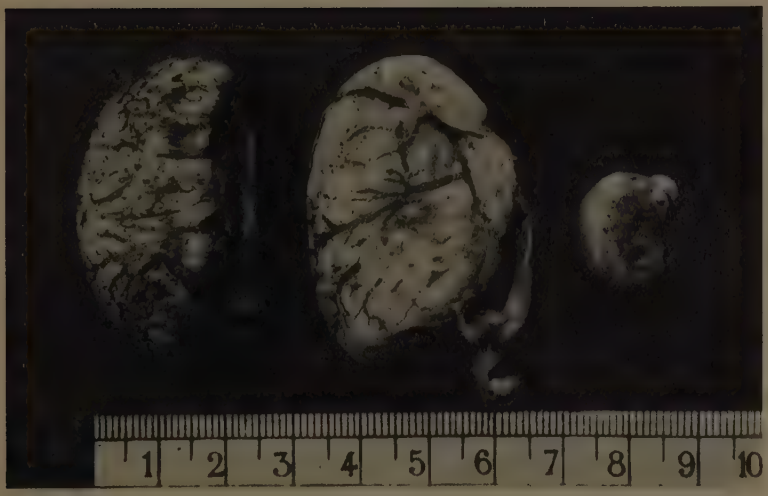


Fig. 2.

Testicolo di gallo trattato con pasticche Estrene

Testicolo di gallo che non ha subìto trattamenti

Testicolo di gallo trattato con innesto pasticca stilbenico

Soggetto trattato con innesto pasticca stilbenico (in piedi)

Soggetto trattato con Benzo-Gynoestril (coricato)

FIG. 3.

FIG. 4. - Soggetto trattato con Benzo-Gynoestril.

più mansueti dei controlli. Col sezionamento non si rilevò alcuna anormalità; solo il testicolo apparve grinzoso.

I galli trattati con Follicolina Erba presentarono dopo l'inoculazione di 4 cc del preparato i fenomeni regressivi caratteristici: questi non si spinsero però fino al punto della completa atrofia; cresta e bargigli divennero leggermente grinzosi ma rimasero rosei. I soggetti persero l'istinto

Fig. 5. – Soggetto che non ha subìto trattamenti

genesico. Macellati, presentarono carni rosee dall'aspetto vellutato; si notò un lieve deposito di grasso periviscerale, mentre i testicoli risultarono leggermente più ridotti di quelli dei controlli.

I risultati migliori e senz'altro più evidenti vennero dati dai soggetti a cui fu innestata la compressa Zambon da 25 mgr di stilbenico. A 5 giorni dall'innesto della compressa i galli presentarono decolorazione parziale della cresta e più tardi la cresta stessa e così pure i bargigli regredirono: l'istinto genesico scomparve totalmente. Ad un mese dal trattamento la cresta ed i bargigli erano completamente regrediti e l'aspetto somatico era del tutto simile a quello dei capponi. Con l'ispezione macroscopica dei visceri si potè notare qualche alterazione nel fegato, che, pur essendo di dimensioni normali, mostrava una certa friabilità ed un colorito più pallido di quello normale. Un abbondante deposito di grasso sovrastava i visceri ed incappucciava il cuore mentre una minore quantità avvolgeva i testicoli che apparivano atrofici, ridottissimi (figg. 1-2).

Conclusioni

La castrazione eseguita con la somministrazione di ormoni femminili modifica i caratteri sessuali secondarî analogamente a quanto fa la castrazione cruenta, forse in misura ancora più vistosa nei riguardi della cresta e dei bargigli.

L'apporto di estroni sollecita l'ingrassamento. Gli animali, sotto l'influenza dell'ormone, perdono l'istinto genesico, divengono mansueti ed assumono il comportamento proprio del cappone. La mancanza dello stimolo sessuale, la maggior mansuetudine e un molto probabile abbassamento del metabolismo basale sono tutti coefficienti atti a favorire un ingrassamento più intenso, in considerazione del fatto che il trattamento non ha considerevole influenza sull'appetito dei soggetti che hanno dimostrato sempre voracità pari ai soggetti di controllo.

Gl'incrementi ottenuti nei diversi gruppi con i vari prodotti usati non sono certamente tali da giustificare, da soli, la spesa che comporta il trattamento. Occorre però tenere presente un altro fattore per la valutazione economica: il netto miglioramento della qualità delle carni, che, all'esame organolettico, risultano di miglior qualità rispetto a quelle dei soggetti non trattati.

Analizzando i risultati ottenuti nelle varie prove si è potuto constatare che i prodotti naturali e sintetici somministrati per via parenterale, pur avendo il grande vantaggio della sicura innocuità sull'uomo, non hanno possibilità di applicazione pratica sia per il loro elevato costo, sia per la difficoltà della tecnica applicativa, dovuta ai ripetuti trattamenti, sia ancora per il fatto che la somministrazione deve essere continuata fino alla macellazione, ciò poichè anche la più piccola sospensione riporta l'animale quasi immediatamente verso la normalità.

I vari prodotti usati han dato i seguenti risultati:

1) il Benzo Gynoestryl ha dato esito positivo dal punto di vista delle modificazioni somatiche e del miglioramento delle carni, ma non ha influito minimamente sull'ingrassamento. Forse il trattamento è stato troppo violento, il che ha certamente influito in senso negativo sul metabolismo del soggetto;

2) l'Estrene Lepetit ha dato risultati analoghi al Benzo Gynoestryl pur avendo azione blanda;

3) le pasticche di Estrene Lepetit, fatte ingerire forzatamente, sono state poco assorbite dall'intestino, ed hanno perciò esercitato un'azione così scarsa da poterla considerare nulla. Forse, somministrando una dose due-tre volte maggiore, si sarebbero potuti ottenere risultati migliori;

4) l'Estrogenina Erba ha dimostrato di non influire sui caratteri somatici del soggetto, ma ne ha migliorato però la qualità delle carni. Questo risultato è dovuto probabilmente al fatto che nel suddetto preparato era presente una certa

quantità di vitamina E, che, come è noto, esalta le funzioni genesiche nel maschio ed è perciò in contrasto con l'azione dell'estrogeno;

5) la Follicolina Erba ha dato i risultati previsti; la sua azione fu blanda per il fatto che, essendo follicolina naturale diluita in olio, essa era velocemente assorbita dal soggetto producendo un effetto immediato che veniva annullato nel breve periodo intercorrente tra una inoculazione e l'altra;

6) il metodo basato sull'innesto della compressa da 25 mgr di stilbenico è certamente da considerare il migliore dal punto di vista dell'applicazione pratica: è il più economico, in quanto richiede un'unico trattamento, ed è risultato in questa come in altre esperienze il più efficace.

Con quest'ultimo metodo si ripeterà prossimamente la prova su un maggior numero di galli al fine di ottenere risultati più attendibili.

Le nuove ricerche saranno completate con indagini istologiche e metaboliche.

RIASSUNTO

L'A., estendendo le indagini dell'accapponaggio di galli trattati con ormoni naturali ed estrogeni sintetici, ha voluto determinare quale prodotto, tra i molti usati, risulti migliore sia per la tecnica applicativa che per i risultati ottenuti, precisando, attraverso particolari conclusioni, i dati utili per l'applicazione pratica di questo tipo di castrazione.

SUMMARY

NATURAL AND SYNTHETIC HORMONES IN CAPONIZING

by Marcella Mascarini Grattarola

The authoress, extending investigations on the caponizing of cocks treated with natural hormones and synthetic estrogens has wished to determine what product, among the many used, gives best results for technical application as well as for the results obtained, specifying, through particular conclusions, the useful data for the practical application of this type of castration.

BIBLIOGRAFIA

Bird, S., Pugsley, I., and Klotz, M. O. The quantitative recovery of synthetic estrogens from tissues of birds (*Gallus domesticus*) the response of the birds' testis comb and epidermis to estrogen and of humans to ingestion of tissues from treated birds. *Endocrinology*, 1947, 41: 282.

Boas Norman, F., and Arthur Ludwig, W. The mechanism of estrogen inhibition of comb growth in the cockerel with histologic observations. *Endocrinology*, 1950, 46, 299.

Caridroit, F. Féminisation du plumage du chapon par un oestrogène (hexoestrol) et par des oestrogènes naturales administrés par voie orale. *C. R. Soc. Biol.*, 1948, 142, 578.

Campos Amado, C., and Fronda, F. M. Hormonized roosters for Christmas. *Agricultural and Industrial Life*, 1949, 12: 30-36.

Gaarenstrom, J. H. Geschlechtliche Entwicklung von Hühnern, die aus Oestradiolbenzoat behandelten Eiern stammten. *J. Endocrinol.*, 1940, 2, 47.

Gamberini. Influenza della follicolina sullo sviluppo e sull'accrescimento somatico di giovani animali. *Nuova Veterinaria*, 1940, 18, 11.

Gowe, R. S. Residual estrogens in the tissues of fowl treated with dienestrol diacetate. *Poultry Sci.*, 1949, 28: 666-669.

Jaap, R. Discuss estrogenic hormones in poultry meat production. *Amer. Egg and Poultry Rev.*, 1948, 9: 82-83.

Kelly, Roberts. Impianti di stilbestrolo nei galletti. *Veterin. Rec.*, 1950, *62*, 44-45. *Chem. Ztbl.*, 1950, *121*, 24, 2249.

Lorenz, F. W. Estrogens for fattening poultry: treatment of chickens on increase but is not recommended for turkeys. *California Agric.*, 1949, 3: 11, 12.

Manuta, G. Influenza dell'estradiolo sul ritmo di ovulazione della gallina. *Boll. Soc. It. Biol. Sperim.*, 1951, 27, 695.

Mazzoni, R. L'impiego degli estrogeni sintetici nell'ingrassamento dei galletti. *Rivista di Zootecnia*, 1950, anno XXIII, n. 4.

Nagore, D. Variabilité de l'index d'engraissement des volailles en rapport avec l'emploi d'un dose simple et double d'oestrogène. *IX^e Congrès Mondial d'Aviculture, Paris, 1951*, Rapports officiels, vol. II-5, p. 22.

Piana, G. Dell'influenza dello stilbestrolo sull'incremento del peso corporeo. *Humus*, 1947, n. 6.

Piana, G., e Nordio, C. Di alcuni particolari aspetti dell'uso degli stilbenici in pollicoltura. *Boll. Soc. It. Biol. Sperim.*, 1949, 25, 749.

Porto, A., e Scavone, R. Efeitos de implataçao de estilboestrol sobre o aperlho reprodutor da canaria. *Memórias do Instituto Butantan*, 1941, 15, 31.

Regnier, V. Action de la folliculine sur la crête des coqs normaux. *C. R. Soc. Biol.*, 1938, n. 6, 519.

Regnier, V., et Caridroit, F. Action du benzoate d'oestradiol sur la crête des poules. *C. R. Soc. Biol.*, 1938, 128, 404.

Sacchi, R. Osservazioni ed esperienze sulla castrazione ormonica. *Rivista Allevamenti Redditizi*, 1951, n. 7.

Scoenberg, A., and Ghoneim, A. Influence of different synthetic oestrogenic compounds on the egg-laying capacity and the growth of poultry. *Nature*, 1946, 157, 77.

Taibel, A. Action dévirilisante des oestrogènes synthétiques. *IX^e Congrès Mondial d'Aviculture, Paris, 1951*, Rapports officiels, vol. II, section II-6, p. 31.

Ricevuto il 20 gennaio 1953.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
E
ALTO COMMISSARIATO DELL'ALIMENTAZIONE
UFFICIO STUDI PER I PRODOTTI ZOOTECNICI ED I MANGIMI
ROMA

ANGELO SALERNO

LE RESE ALLA MATTAZIONE IN ALCUNE RAZZE SUINE ITALIANE

Parte I

PREMESSA

Il patrimonio suino italiano varia di consistenza di anno in anno, in dipendenza della convenienza economica degli allevamenti che vengono incrementati, data la prolificità della specie ed il breve periodo di gestazione e di allattamento, in caso che il mercato presenti condizioni favorevoli di smercio, contratti in condizioni opposte.

Ciò si verifica in particolar modo per i suini destinati al commercio ed all'industria, mentre per quelli destinati al consumo familiare, e che sono in percentuale elevata, l'allevatore prescinde molte volte dal tornaconto economico pur di avere salumi, salami e grassi per il proprio fabbisogno.

Il patrimonio suino italiano con la produzione di carne e di grasso (tabella I) è stato desunto dal rapporto n. 8 del pool agricolo « Bétail et Viande », in corso di pubblicazione.

Il grasso, comprensivo del lardo, della pancetta, della sugna e del guanciale, è circa il 38 % del peso morto degli animali.

TABELLA I. - **Patrimonio suino (riferito a gennaio) e produzione di carne e di grassi**

	Patrimonio suino (migliaia di capi)	Produzione (migliaia di tonn.)	
		Carne	Grassi
Avanguerra	3.966	193	118
1948–1949	4.077	171	105
1949–1950	4.226	195	119
1950–1951	3.776	155	95

Il contributo dei suini alla produzione di carne appare ancora meglio se paragonato a quello delle specie bovina, ovina e caprina (tabella II):

TABELLA II. - **Produzione assoluta e percentuale di carne bovina, suina, ovina e caprina**

	Disponibilità assolute (migliaia di tonn.)			Percentuale sul totale		
	Carne bovina	Carne suina	Carne ovina e caprina	Carne bovina	Carne suina	Carne ovina e caprina
Avanguerra	242	193	49	50,00	39,88	10,12
1948–1949	242	171	48	52,50	37,09	10,41
1949–1950	294	195	49	54,65	36,25	9,10
1950–1951	301	155	48	59,72	30,75	9,53

Mentre nell'anteguerra la carne suina rappresentava circa il 40 % del totale della carne ricavata dalle specie bovina, suina, ovina e caprina, essa si è ridotta a circa il 31 % nell'anno 1950-51.

Tenendo conto inoltre anche della carne ricavata dal pollame, dai conigli, dalla cacciagione e delle frattaglie si giunge ai risultati di cui appresso dai quali appare che la carne suina rappresenta poco meno di 1/4 delle carni di produzione nazionale:

	Totale carne (in migliaia di tonn.)	% carne suina
Avanguerra	655	29,47
1948–1949	623	27,45
1949–1950	707	27,58
1950–1951	686	22,59

I grassi suini insieme con il burro costituiscono pressocchè l'unica disponibilità di grassi animali del popolo italiano ed oggi, pur notandosi una notevole inflessione nei consumi, il loro impiego resta ancora di notevole entità.

Sulla composizione razzologica del patrimonio suino italiano indagò, nell'anno 1947, il soppresso U.N.S.E.A. (Ufficio Nazionale Statistico Economico dell'Agricoltura) * pervenendo ai seguenti risultati:

---

* U.N.S.E.A. *Bollettino mensile di informazioni.* Luglio 1949.

1. – Suino « Cappuccio »; 2. – Suino « Casertano »; 3. – Suini « Cinti »;
4. – Suini « Mascherini »; 5. – Suino « Basilicatese ».

sezionatura adottato, il differente scopo e la diversa attitudine degli animali macellati.

I soggetti per le osservazioni rispondenti come età e stato di ingrassamento a quelli che normalmente si destinano al macello vennero prelevati ai raduni da esperti, previo esame della razza di appartenenza e della qualità, esame che venne da me ripetuto all'arrivo dei suini al mattatoio di Albano (Roma).

Un problema da risolvere preliminarmente secondo il piano predisposto dall'Ufficio studi fu quello della scelta del sistema di sezionatura al quale sottoporre gli animali data la grande diversità esistente al riguardo da località a località.

Dopo accurati studi preliminari fu possibile desumere che quello che meglio rispondeva era il cosidetto taglio alla modenese, tradizionalmente praticato nelle provincie emiliane e con lievi varianti anche altrove, perchè consentiva il maggior ricavo dei grassi e la migliore utilizzazione dei tagli di carne da parte dell'industria salumiera e per il consumo diretto.

La descrizione del sistema fatta dal prof. Naglieri con il quale collaborai, viene qui di seguito riportata nel testo che formò oggetto di apposita Circolare ministeriale, mentre le figure, con la delimitazione dei singoli tagli, risultano in appendice.

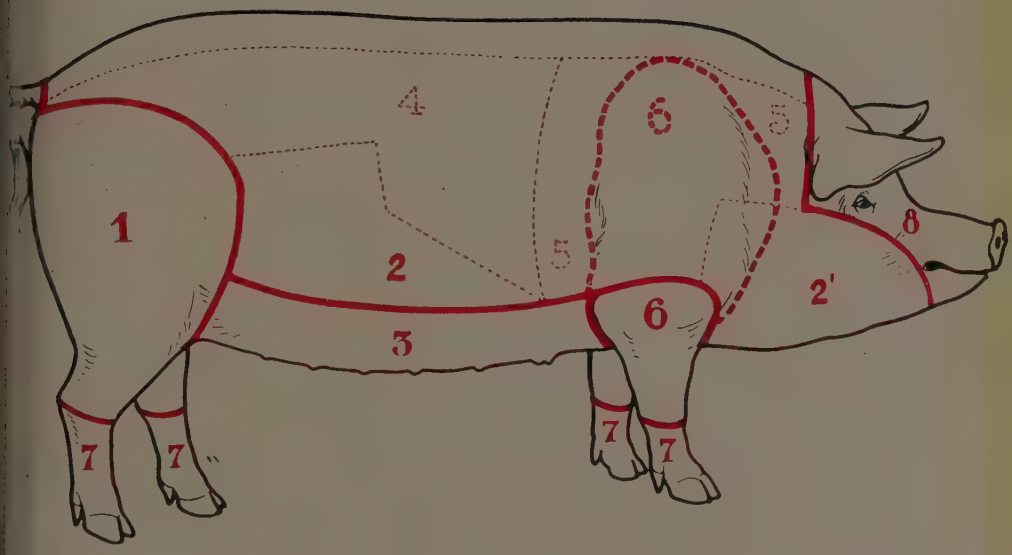
Descrizione del sistema di sezionatura

(Schematicamente la delimitazione dei singoli tagli sull'animale è riportata nelle figg. 1, 2 e 3).

Il suino, mattato ed eviscerato, viene diviso nelle due mezzene (figg. 2 e 3) distaccando la testa per intero (n. 8 delle figg. 1, 2 e 3), mediante la recisione dei legamenti dell'articolazione occipito-atloidea sulla linea mediana e circoscrivendola a ciascun lato mediante una linea curva che, passando alla base del padiglione auricolare dell'orecchio, si continua in basso ed in avanti fin presso la commessura labiale del lato corrispondente ed in basso fino all'incontro della linea medio-centrale ventrale al livello del corpo della mandibola. Su ciascuna mezzena previo distacco del pannicolo di sugna si ricavano i seguenti tagli:

1) Coppa con osso (figg. 1 e 3: n. 5): comprende la parte anteriore della mezzena fino al livello della sesta costola compresa. Da questo pezzo si ricavano successivamente:

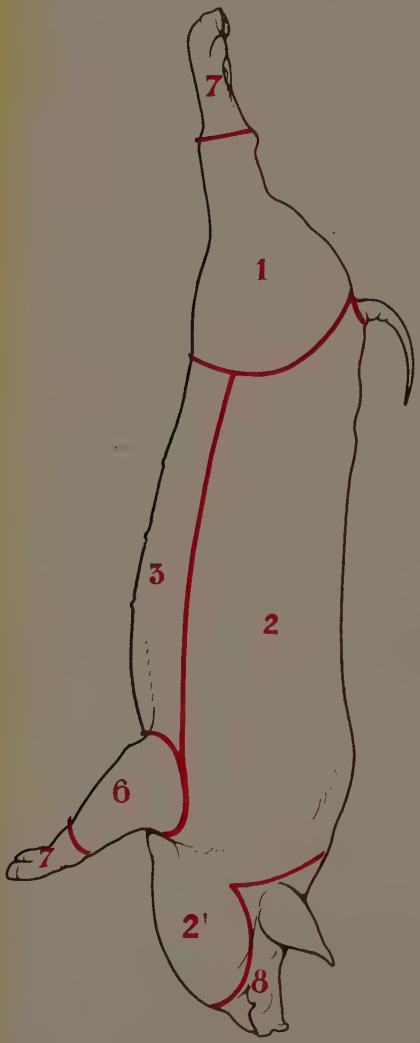
a) la coppa rifilata o polpa di coppa, che comprende gran parte dei muscoli cervicali superiori (trapezio e romboide cervicale, splenio, omotracheliano, ecc.);



G. 1. – Rappresentazione schematica dei singoli tagli sull'animale vivo.

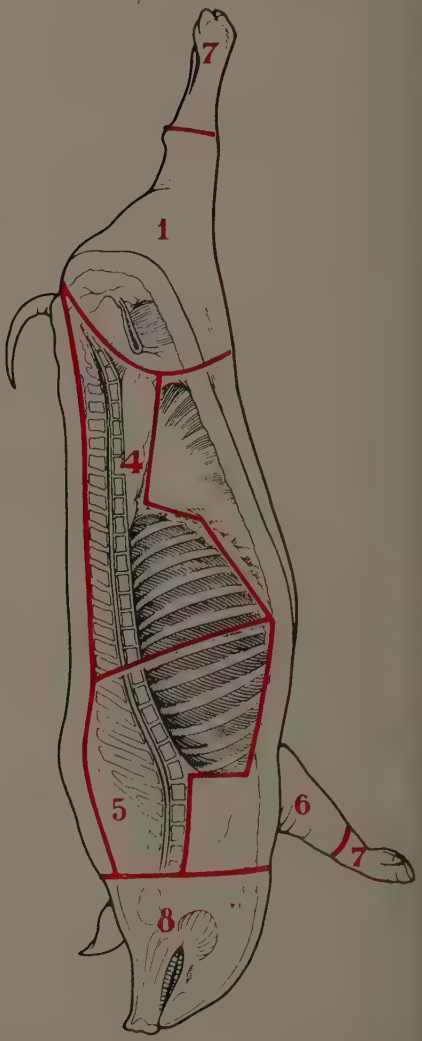
Prosciutto posteriore o di coscia. – 2. Lardo. – 2'. Guanciale. – 3 Pancetta. – 4. Carré completo o mbata. – 5. Osso di coppa. – 6. Prosciutto di spalla o anteriore. – 7. Zampi. – 8. Testa senza guanciale.

Fig. 2. – Rappresentazione dei tagli sul lato esterno della mezzena



1. Prosciutto posteriore o di coscia. – 2. Lardo. – 2'. Guanciale. – 3. Pancetta. – 6. Parte del prosciutto di spalla o anteriore. – 7. Zampi. – 8. Testa senza guanciale.

Fig. 3. – Rappresentazione dei tagli sul lato interno della mezzena



1. Prosciutto posteriore o di coscia. – 4. Carré completo o lombata. – 5. Osso di coppa e coppa senz'osso. 6. Parte del prosciutto di spalla o anteriore. – 7. Zampi. – 8. Testa con guanciale.

b) l'osso di coppa, che rappresenta la base scheletrica di questo primo taglio, comprendente la metà corrispondente delle vertebre cervicali, le vertebre dorsali e corrispondenti costole fino alla sesta compresa, nonchè le articolazioni vertebro-costali e costo-sternali.

Questa base scheletrica è rivestita in parte dai muscoli della regione, e cioè dagli spinosi e dagli intertrasversali del collo, dai retti e dagli obliqui del capo, dal piccolo e lungo flessore del collo e dagli intercostali esterni ed interni.

2) Prosciutto posteriore o di coscia (figg. 1, 2 e 3: n. 1): il prosciutto disarticolato alla cavità acetabolare in alto ed in basso al livello dell'articolazione tarso metatarsica ha come base scheletrica l'ala dell'ileo, il femore, la tibia e perone con la corrispondente rotula e le ossa tarsiche al completo; le masse muscolari sono costituite dai muscoli pelvi-trocanterici, dai muscoli della coscia e da quelli della gamba.

3) Carré completo o lombata (figg. 1 e 3: n. 4): si estende dalla settima articolazione vertebro-costale e relativa settima costola sino alla coda nella mezzena di destra (questa esclusa in quella di sinistra).

La base scheletrica è data dalle vertebre dorsali a partire dalla settima e dalle corrispondenti costole ed articolazioni vertebro-costali, dalle vertebre lombari e sacrali e dalle vertebre caudali; inoltre comprende i seguenti gruppi muscolari: gli intercostali interni ed esterni, i dorso-lombari superiori, tra i quali si notano per il loro sviluppo il grande ed il lungo dorsale, il trasverso del dorso e quello dei lombi, il dentato dorsale e quello ventrale del torace, l'obliquo esterno dell'addome ed i muscoli dorso-lombari inferiori (gli psoas e tutti i muscoli coccigei della mezzena che comprende la coda).

4) Prosciutto di spalla o anteriore (figg. 1, 2 e 3: n. 6): viene disarticolato all'articolazione radio-carpica e la sua base scheletrica è data dalla scapola, dall'omero e dal radio e cubito. I gruppi muscolari sono quelli scapolari esterni ed interni, gli omerali o bracciali e gli antibracciali o radiali.

5) Lardo, pancetta, guanciale (figg. 1 e 2: nn. 2, 2' e 3): rappresentano la massa adiposa della mezzena ed in particolare il lardo è costituito dalla copertura di grasso che va dalla regione cervicale alla regione del dorso, della groppa e della natica in parte dopo aver tolto la pancetta ed il guanciale.

La pancetta costituisce la copertura adiposa della porzione ventrale della mezzena che va dalla regione retrosternale all'inguinale comprendente la sola parte laterale delle mammelle. Il taglio che divide la pancetta dal lardo è condotto a due, tre dita trasverse dalla regione dell'ipocondrio.

Il guanciale costituisce la porzione anteriore del grasso di copertura che topograficamente corrisponde alla regione della coppa con osso. Oltre alla copertura adiposa esso comprende un po' di carne data dai muscoli scaleno, trapezio e romboide, cleido-occipitale e cleido-mastoideo nonchè le ghiandole parotidi e sottomascellari.

6) Carnetta: risulta costituita dalla parte inferiore della coppa rifilata che comprende la porzione più bassa di alcuni muscoli cervicali superiori e spino-omerali (angolare della scapola, scaleno, sterno-mastoideo) nonchè di alcuni muscoli cervicali inferiori (sterno-ioideo, sterno-tiroïdeo, omoioideo e porzione iniziale del muscolo brachio-cefalico). La carnetta è incrementata dalle rifilature del prosciutto e della spalla, dai fasci muscolari del pellicciaio del tronco, dall'obliquo esterno, dal trasverso e dal retto dell'addome che ricoprono la pancetta e dai fasci muscolari del medesimo obliquo esterno e del trasverso della'ddome che ricoprono il lardo.

Per tutti i soggetti sezionati, secondo il sistema descritto, si raccolsero singolarmente i dati che vennero elaborati previa correzione relativa ai cali di peso vivo e di resa subìti dagli animali nel viaggio, correzione fatta in base ad osservazioni condotte appositamente.

Il materiale sottoposto alle prove, distinto per razza, sesso, qualità e provenienza nella tabella III, è rappresentato da suini « Derivati York », « Borghigiani », « Modenesi », « Mori » o « Romagnoli », « Cappucci », « Casertani », « Cinti », « Derivati Marchigiani », « Mascherini », « Basilicatesi », « Neri Friulani », « Cavallini » e « Maremmani ».

Tabella III. - **Soggetti sottoposti alle prove**

	Maschi			Femmine			Provenienti dalle provincie di
	1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità	1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità	
« Derivati York » . . .	26	—	—	26	—	—	Mantova, Cuneo, Milano
« Borghigiana »	12	—	—	18	—	—	Parma
« Modenese »	10	—	—	10	—	—	Modena
« Mora » o « Romagnola »	29	10	—	26	10	—	Forlì, Ravenna
« Cappuccia »	10	—	—	10	10	—	Arezzo
« Casertana »	11	10	—	16	—	—	Frosinone
« Cinta »	10	10	10	—	10	10	Siena
« Derivata Marchigiana »	13	—	—	16	10	—	Macerata (zona di collina)
« Mascherina »	39	10	—	29	—	—	Foggia, Potenza
« Basilicatese »	23	10	10	22	10	10	Potenza
« Nera Friulana » . . .	10	—	—	—	—	—	Udine
« Cavallina »	—	—	—	10	—	—	Potenza
« Maremmana »	—	—	—	10	—	—	Roma
	193	50	20	193	50	20	

Risultati sperimentali nei maschi

Il peso vivo, il peso morto e la resa al macello risultano nella tabella IV. Il peso vivo medio più elevato degli animali, dopo 24 ore di digiuno, è quello dei suini « Borghigiani », seguìti dai « Derivati York », « Modenesi », « Cinti » e « Mori » o « Romagnoli »; i pesi vivi più bassi sono quelli dei suini « Basilicatesi ». Per la stessa razza il peso vivo diminuisce col peggiorare della qualità. Il peso morto dei soggetti è quello delle due mezzene, comprensive della testa e delle zampe, pesate a freddo.

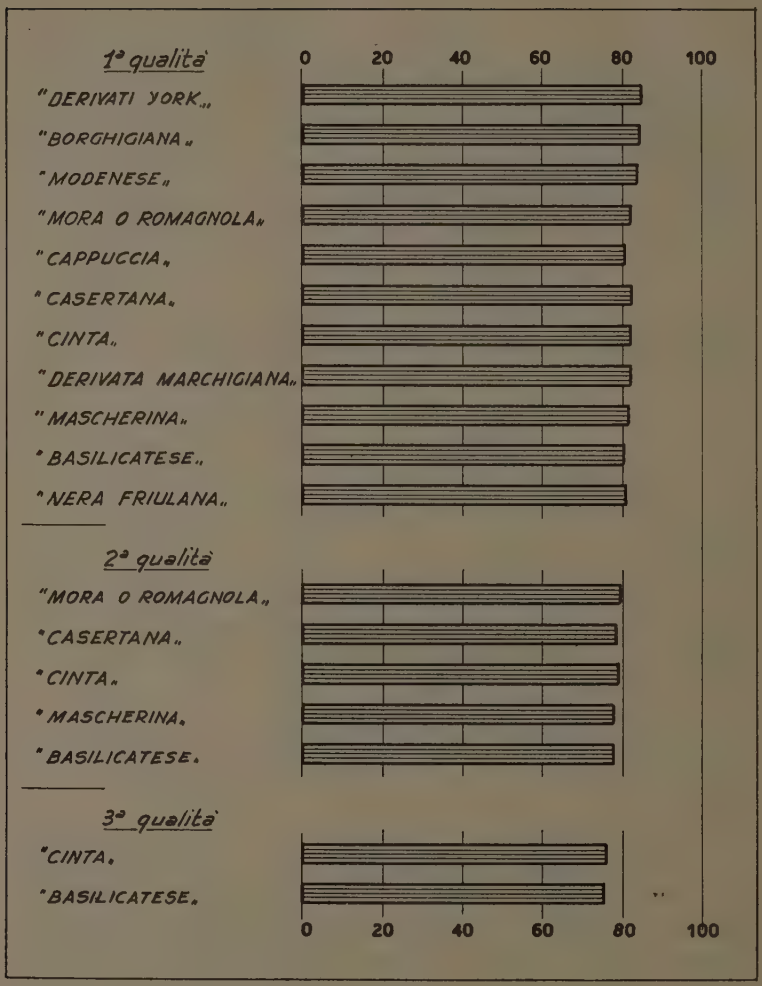
Tabella IV. - **Peso vivo, peso morto e resa al macello**

	Peso vivo kg			Peso morto kg			Resa al macello		
	1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità	1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità	1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità
«Derivati York» . . .	190,44	—	—	162,46	—	—	85,31	—	—
«Borghigiana»	211,26	—	—	179,98	—	—	85,19	—	—
«Modenese»	174,96	—	—	147,52	—	—	84,32	—	—
«Mora» o «Romagnola»	144,99	130,96	—	119,58	104,56	—	82,47	79,84	—
«Cappuccia»	130,07	—	—	105,31	—	—	80,96	—	—
«Casertana»	112,54	79,87	—	93,23	63,01	—	82,84	78,89	—
«Cinta»	145,73	143,69	142,83	120,29	113,83	109,04	82,54	79,22	76,34
«Derivata Marchigiana»	114,73	—	—	94,50	—	—	82,37	—	—
«Mascherina»	124,24	120,58	—	101,57	94,50	—	81,75	78,37	—
«Basilicatese»	72,22	66,94	64,91	58,50	52,38	49,36	81,00	78,25	76,04
«Nera Friulana» . . .	150,77	—	—	122,48	—	—	81,24	—	—

Le rese alla mattazione, ottenute come rapporto tra il peso morto dell'animale ed il peso vivo, riportate anche nel grafico I consentono di rilevare che i suini « Derivati York », « Borghigiani », e « Modenesi » presentano rese più elevate; i « Mori » o « Romagnoli », i « Casertani », i « Cinti », i « Derivati Marchigiani » ed i « Mascherini » presentano rese medie; i « Neri Friulani », i « Cappucci » ed i « Basilicatesi » rese più basse.

Nei soggetti di seconda e di terza qualità, rispetto a quelli di prima qualità della stessa razza, si notano le seguenti diminuzioni di rese percentuali:

Grafico I



Rese alla mattazione

	Differenza di resa tra 1ª e 2ª qualità	Differenza di resa tra 1ª e 3ª qualità	Differenza di resa tra 2ª e 3ª qualità
« Mora » o « Romagnola »	■,63	—	—
« Casertana »	3,95	—	—
« Cinta »	3,32	6,20	2,88
« Mascherina »	3,38	—	—
« Basilicatese »	2,75	4,96	2,21

Ripartizione del peso morto tra le diverse parti del corpo in peso assoluto e percentuale

I vari tagli di carne risultano in peso assoluto nella tabella V.

Il rapporto dei pesi assoluti del prosciutto più carré e del lardo più sugna è più elevato nei suini « Neri Friulani » della 1ª qualità; è più basso invece in quelli « Cinti », « Mascherini » e « Casertani ». È evidente che quanto più il rapporto si avvicina all'unità tanto maggiore è la proporzione del prosciutto e del carré rispetto al lardo ed alla sugna.

Nei soggetti della seconda e della terza qualità il valore del rapporto aumenta rispetto a quelli di prima qualità, cosa ovvia, questa, trattandosi di animali nei quali lo stato di ingrassamento è meno spinto.

Valori del rapporto: $\frac{\text{prosciutto + carré}}{\text{lardo + sugna}}$

	1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità
« Derivati York » . . .	0,79	—	—
« Borghigiana »	0,83	—	—
« Modenese »	0,76	—	—
« Mora » o « Romagnola »	0,87	1,32	—
« Cappuccia »	0,82	—	—
« Casertana »	0,70	0,92	—
« Cinta »	0,66	0,81	0,93
« Derivata Marchigiana »	0,88	—	—
« Mascherina »	0,67	0,79	—
« Basilicatese »	0,95	1,17	1,18
« Nera Friulana » . . .	1,00	—	—

Il rapporto tra il peso assoluto delle mezzene (prive di testa, zampe, e visceri) ed il peso del carré, più prosciutto, più spalla, più coppa con osso è più basso nei soggetti di prima qualità « Neri Friulani » e più

TABELLA V. - **Ripartizione del peso morto tra le diverse parti del corpo in peso assoluto**

	1ª qualità											2ª qualità					3ª qualità	
	« Derivati York »	« Borghigiana »	« Modenese »	« Mora » o « Romagnola »	« Cappuccia »	« Casertana »	« Cinta »	« Derivata Marchigiana »	« Mascherina »	« Basilicatese »	« Nera Friulana »	« Mora » o « Romagnola »	« Casertana »	« Cinta »	« Mascherina »	« Basilicatese »	« Cinta »	« Basilicatese »
1ª parte. – Peso assoluto in kg																		
Carré	15,60	17,20	14,42	12,06	9,26	8,04	10,29	8,77	9,06	5,70	12,85	14,35	6,21	11,05	8,65	5,73	10,88	5,51
Prosciutto con osso	26,43	30,59	23,36	20,57	17,98	14,87	18,57	16,56	15,94	10,03	21,74	19,55	10,92	18,87	16,00	9,71	20,07	9,33
Coppa con osso	12,30	12,59	10,99	8,03	6,76	5,78	6,89	5,98	6,56	4,61	7,93	7,06	4,14	7,62	6,20	3,94	7,36	3,80
Spalla con osso	15,14	15,06	13,40	10,48	9,07	7,72	10,03	8,26	8,36	4,57	11,59	10,75	5,68	10,40	8,16	5,22	10,40	4,90
Carnetta	16,85	16,93	14,94	10,81	8,65	7,16	9,08	7,55	8,18	5,10	11,30	9,92	5,71	9,56	8,43	4,42	9,51	3,63
Testa	7,29	7,12	6,05	5,51	5,19	4,30	5,39	4,80	4,67	3,59	6,56	5,32	3,29	5,66	4,61	3,46	5,16	3,31
Zampe	2,70	2,98	2,41	1,94	1,82	1,45	2,01	1,61	1,53	1,14	2,25	1,96	1,25	1,90	1,41	1,13	1,91	0,98
Coda	0,36	0,40	0,30	0,29	0,27	0,18	0,25	0,21	0,22	0,14	0,29	0,30	0,16	0,24	0,20	0,13	0,24	0,14
2ª parte. – Peso assoluto in kg																		
Lardo	45,36	49,20	42,31	31,46	27,86	28,12	38,21	24,32	31,89	14,01	29,10	20,57	15,96	31,57	26,13	11,21	28,58	10,75
Pancetta	8,53	13,12	7,49	7,76	8,73	7,04	9,30	7,88	6,40	4,87	8,41	6,42	4,44	7,46	6,37	3,54	6,56	3,28
Sugna	7,52	8,07	7,03	5,96	5,32	4,45	5,65	4,27	5,42	2,45	5,44	5,04	2,68	5,32	4,82	1,91	4,77	1,82
Guanciale	3,54	5,81	4,09	4,12	3,88	3,61	4,04	3,98	2,83	2,00	4,43	2,74	2,26	3,61	3,07	1,70	3,07	1,64
Calo da sezionatura	0,84	0,91	0,73	0,59	0,52	0,50	0,58	0,40	0,50	0,29	0,59	0,58	0,31	0,57	0,45	0,28	0,53	0,27

elevato nei suini « Mascherini », « Cinti » e « Casertani ». Tale risultato conferma il precedente, perchè è l'indice più basso che depone per una maggiore proporzione dei tagli di carne rispetto al resto dei componenti la mezzena. Nei soggetti di seconda e di terza qualità il valore del rapporto diminuisce rispetto a quelli di prima qualità della stessa razza, aumentando proporzionalmente il peso dei vari tagli di carne rispetto al peso totale della mezzena, sul quale incidono gli altri tagli e principalmente i grassi.

Valori del rapporto: $\frac{\text{mezzene (prive di testa, zampe e visceri)}}{\text{carré + prosciutto + spalla + coppa con osso}}$

	1ª qualità	2ª qualità	3ª qualità
« Derivati York » . . .	2,19	—	—
« Borghigiana »	2,25	—	—
« Modenese »	2,15	—	—
« Mora » o « Romagnola »	2,21	1,88	—
« Cappuccia »	2,16	—	—
« Casertana »	2,28	2,16	—
« Cinta »	2,31	2,21	2,09
« Derivata Marchigiana »	2,22	—	—
« Mascherina »	2,38	2,26	—
« Basilicatese »	2,15	1,94	1,91
« Nera Friulana » . . .	2,10	—	—

Gli stessi tagli in percentuale del peso vivo sono riportati nella tabella VI e nel grafico II. La maggiore percentuale (prima parte della tabella VI) è quella del prosciutto seguìta da quella del carré, della carnetta, della spalla con osso, della coppa con osso, delle zampe e della coda.

Nelle razze con le rese al macello più elevate si nota che:

la percentuale del carré e delle zampe non diversifica sensibilmente tra razza e razza;

la percentuale del prosciutto è più elevata nei suini « Borghigiani », « Derivati York » e « Modenesi »;

la percentuale della coppa con osso, della spalla con osso, della carnetta e della testa è maggiore nei suini « Derivati York » seguìti dai « Modenesi » e dai « Borghigiani ».

Nelle razze con rese medie si ha che:

i suini « Mori » o « Romagnoli » ed i « Derivati Marchigiani » presentano una percentuale di carré, di prosciutto con osso, di coppa con osso, di spalla con osso e di carnetta, superiore a quella delle altre razze;

la percentuale della testa è inferiore nei suini « Derivati Marchigiani ».

TABELLA VI. - % peso assoluto rispetto al peso vivo

	1ª qualità											2ª qualità					3ª qualità	
	«Derivati York»	«Borghigiana»	«Modenese»	«Mora» o «Romagnola»	«Cappuccia»	«Casertana»	«Cinta»	«Derivata Marchigiana»	«Mascherina»	«Basilicatese»	«Nera Friulana»	«Mora» o «Romagnola»	«Casertana»	«Cinta»	«Mascherina»	«Basilicatese»	«Cinta»	«Basilicatese»
1ª parte																		
Carré	8,19	8,14	8,24	8,32	7,12	7,14	7,06	7,64	7,29	7,89	8,52	10,96	7,78	7,69	7,17	8,56	7,62	8,50
Prosciutto con osso	13,88	14,48	13,35	14,19	13,82	13,21	12,74	14,43	12,83	13,89	14,42	14,93	13,67	13,13	13,27	14,51	14,05	14,37
Coppa con osso	6,46	5,96	6,28	5,54	5,20	5,14	4,72	5,21	5,28	6,38	5,26	5,39	5,18	5,30	5,14	5,89	5,15	5,85
Spalla con osso	7,95	7,13	7,66	7,23	6,97	6,86	6,88	7,20	6,73	6,33	7,69	8,21	7,11	7,24	6,77	7,80	7,28	7,55
Carnetta	8,84	8,01	8,54	7,44	6,66	6,38	6,24	6,60	6,58	7,07	7,50	7,57	7,14	6,66	6,99	6,59	6,66	5,59
Testa	3,83	3,37	3,46	3,80	3,99	3,82	3,70	4,18	3,77	4,97	4,35	4,06	4,12	3,94	3,82	5,17	3,61	5,10
Zampe	1,42	1,41	1,38	1,34	1,40	1,29	1,38	1,40	1'23	1,58	1,49	1,50	1,57	1,32	1,17	1,69	1,34	1,51
Coda	0,19	0,19	0,17	0,20	0,21	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,23	0,20	0,17	0,17	0,19	0,17	0,22
2ª parte																		
Lardo	23,82	23,29	24,18	21,70	21,42	24,99	26,22	21,12	25,67	19,40	19,30	15,71	19,98	21,97	21,67	16,75	20,01	16,56
Pancetta	4,48	6,21	4,28	5,35	6,71	6,26	6,38	6,87	5,15	6,74	5,58	4,90	5,56	5,19	5,28	5,29	4,59	5,05
Sugna	3,95	3,82	4,02	4,11	4,09	3,95	3,88	3,72	4,36	3,39	3,61	3,85	3,36	3,70	4,00	2,85	3,34	2,80
Guanciale	1,86	2,75	2,34	2,84	2,98	3,21	2,77	3,47	2,28	2,77	2,94	2,09	2,83	2,51	2,55	2,54	2,15	2,53
Calo da sezionatura	0,44	0,43	0,42	0,41	0,40	0,44	0,40	0,35	0,40	0,40	0,39	0,44	0,39	0,40	0,37	0,42	0,37	0,42

GRAFICO II

Tagli espressi in percentuale del peso vivo

Nelle razze a rese più basse le percentuali più elevate dei tagli si hanno nei suini « Neri Friulani ».

Le percentuali dei vari tagli di grasso, nei soggetti della prima qualità con resa elevata, sono maggiori nei suini « Modenesi » e « Borghigiani ».

Nei suini con resa al macello media le maggiori percentuali di lardo si riscontrano nei « Cinti », « Mascherini » e « Casertani ». La maggiore percentuale di pancetta e di guanciale si nota nei suini « Derivati Marchigiani » e quella della sugna nei suini « Mascherini ».

I risultati percentuali complessivi della prima e della seconda parte della tabella VI consentono di osservare che le percentuali dei tagli compresi nella prima parte sono superiori nei soggetti della seconda qualità rispetto a quelli di prima, mentre il contrario avviene per le percentuali dei grassi le cui differenze coprono oltre che i divari percentuali dei tagli della prima parte anche le differenze di resa tra soggetti di prima e di seconda qualità.

Le maggiori rese dei soggetti della prima qualità su quelle dei soggetti della seconda qualità sono perciò dovute alle maggiori percentuali in grasso, come lo dimostrano i dati appresso riportati:

	1ª parte		2ª parte	
	1ª qualità	2ª qualità	1ª qualità	2ª qualità
« Mora » o « Romagnola »	48,06	52,85	34,00	26,55
« Casertana »	44,00	46,77	38,41	31,73
« Cinta »	42,89	45,45	39,25	33,37
« Mascherina »	43,89	44,50	37,46	33,50
« Basilicatese »	48,30	50,40	32,30	27,43

Distribuzione percentuale tra le varie parti dei singoli tagli

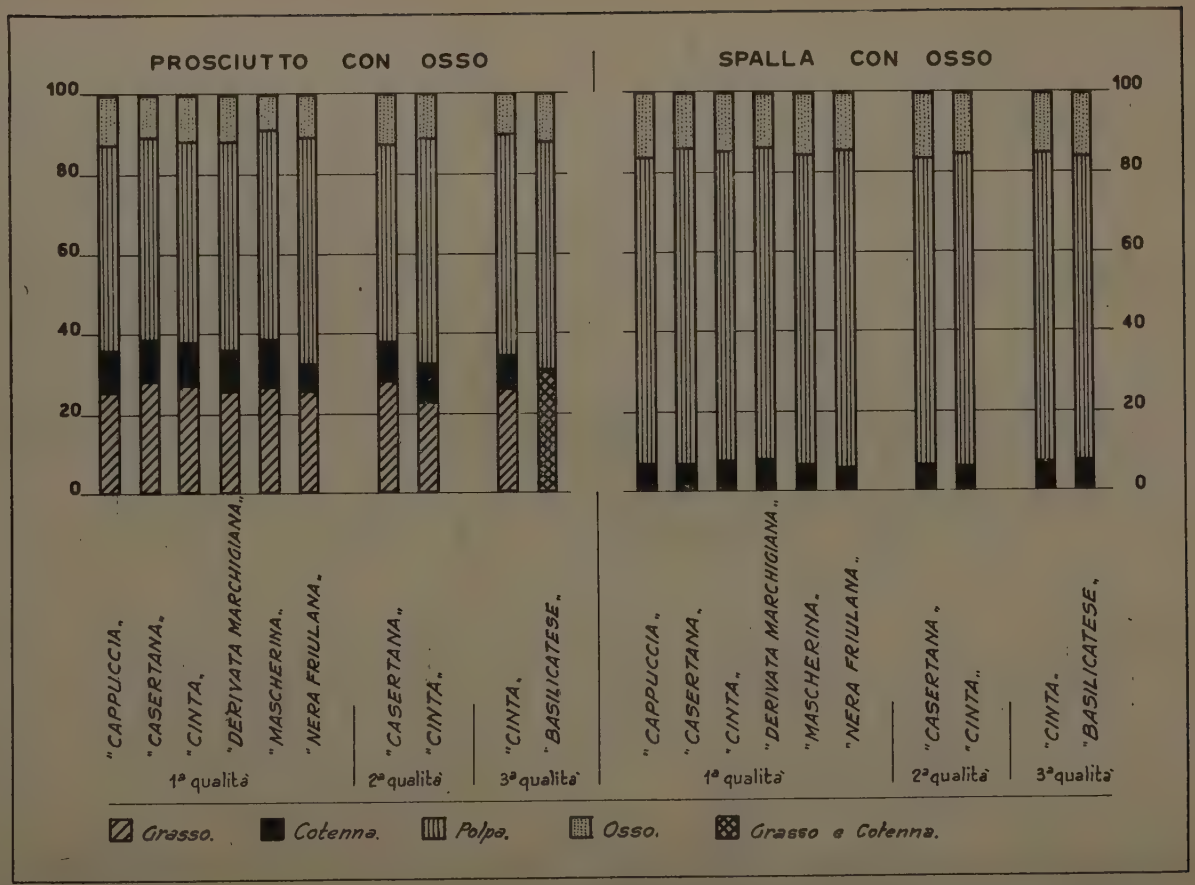
Le osservazioni, limitatamente ad alcune razze ed alla prima qualità, riguardano: la ripartizione percentuale tra grasso, cotenna, polpa ed osso nel prosciutto; tra cotenna, polpa ed osso nella spalla; tra polpa ed osso nella coppa con osso; tra polpa ed osso nel carré; tra cervello polpa ed osso nella testa; tra cotenna ed osso nelle zampe.

I risultati sono riportati nella tabella VII e, limitatamente ai primi quattro tagli, nel grafico III.

Per il prosciutto le maggiori percentuali di polpa, di grasso, di cotenna e di osso si hanno rispettivamente nei suini « Neri Friulani », « Casertani », « Mascherini » e « Cappucci »;

TABELLA VII. - Ripartizione percentuale dei componenti dei vari tagli

	Prosciutto con osso				Spalla con osso			Carré		Coppa con osso			Testa			Zampe	
	Grasso	Cotenna	Polpa	Osso	Cotenna	Polpa	Osso	Polpa	Osso	Polpa di coppa	Polpa residua intervertebre cervicali	Osso	Cervello	Polpa	Osso	Cotenna	Osso
1ª qualità																	
«Cappuccia» . .	25,66	10,57	51,64	12,13	6,95	76,93	16,16	73,31	26,69	64,20	6,77	29,03	2,21	57,90	39,89	43,96	56,04
«Casertana» . .	28,24	10,49	50,91	10,36	6,99	79,28	13,73	76,05	23,95	66,26	6,31	27,43	2,81	59,92	37,27	45,52	54,48
«Cinta»	27,09	10,82	50,35	11,74	7,79	77,35	14,86	74,72	25,28	65,41	9,09	25,50	2,33	60,34	37,33	47,26	52,74
«Derivata Marchigiana» . .	25,85	10,21	52,48	11,46	7,87	78,33	13,80	74,80	25,20	65,55	6,24	28,21	2,13	63,73	34,14	47,83	52,17
«Mascherina» .	26,98	12,11	52,82	8,09	6,46	77,63	15,91	76,10	23,90	64,33	10,27	25,40	2,24	60,72	37,04	—	—
«Nera Friulana»	25,85	6,95	57,18	10,02	5,87	79,29	14,84	77,81	22,19	63,94	10,78	25,28	1,53	59,42	39,05	45,74	54,26
2ª qualità																	
«Casertana» . .	28,21	9,89	49,36	12,54	6,69	76,94	16,37	72,47	27,53	62,32	6,55	31,13	3,18	60,47	36,35	42,40	57,60
«Cinta»	22,79	9,70	56,39	11,12	6,15	78,66	15,19	76,52	23,48	62,34	9,41	28,25	2,04	57,99	39,97	42,10	57,90
3ª qualità																	
«Cinta»	26,16	8,12	55,75	9,97	7,21	77,79	15,00	75,19	24,81	65,49	4,70	29,81	2,12	58,51	39,37	44,27	55,73
«Basilicatese» .	(30,65)		57,24	12,12	7,75	76,00	16,25	73,36	26,64	60,26	11,12	28,62	3,06	52,02	44,92	—	—



Distribuzione percentuale tra le varie parti

Distribuzione percentuale tra le varie parti

per la spalla con osso le maggiori percentuali di polpa, cotenna ed osso si hanno nei suini « Neri Friulani », « Derivati Marchigiani » e « Cappucci »;

la percentuale più elevata in polpa del carré si riscontra nei suini « Neri Friulani » e la percentuale più elevata in osso nei suini « Cappucci »;

la maggiore percentuale di polpa di coppa, di polpa residua intravertebrale e di osso si riscontra rispettivamente nei suini « Casertani », « Neri Friulani » e « Cappucci »;

per la testa le maggiori percentuali in cervello, polpa ed osso si hanno nell'ordine nei suini « Casertani », « Derivati Marchigiani » e « Cappucci »;

per le zampe, infine, la percentuale più elevata di cotenna è quella dei suini « Derivati Marchigiani », mentre la percentuale più elevata in osso si rileva nei suini « Cappucci ».

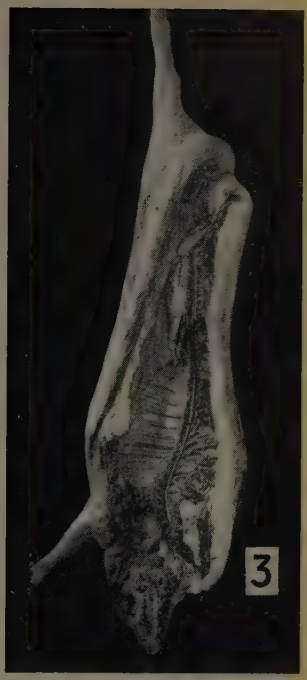
Dal confronto dei risultati ottenuti per gli stessi tagli, nei soggetti « Casertani » e « Cinti » di prima e di seconda qualità, non si rilevano elementi di differenziazione molto significativi ed altrettanto deve dirsi per i suini « Cinti » della terza qualità. Ciò conferma ancora, come già si è osservato in precedenza, che a migliore qualità corrisponde una maggiore proporzione dei vari tagli di grasso, mentre la qualità stessa non esercita una influenza sensibile sulle proporzioni degli altri tagli.

I particolari relativi alla forma delle mezzene, dei prosciutti e del carré di alcune razze suine sottoposte alle prove possono rilevarsi dalle fotografie riportate nelle tavole II, III e IV. Di particolare interesse fra queste è quella relativa alle sezioni dei carré sulle quali si rileva oltre che la forma anche la infiltrazione di grasso nel tessuto muscolare. Ciò ha importanza perchè il carré è tanto più pregiato quanto maggiore è il muscolo rispetto all'osso e quanto più il muscolo stesso è giustamente marezzato.

Le misure fatte per alcune razze sull'altezza e larghezza del carré in prossimità dello spazio tra la sesta e settima vertebra dorsale e costola corrispondente hanno condotto ai risultati della tabella VIII.

Quanto più il rapporto tra altezza e larghezza si approssima all'unità tanto più il carré risulta rotondeggiante e con resa più elevata, cosa questa confermata nei suini di prima qualità « Neri Friulani » e « Casertani ».

Per il lardo in alcune razze e qualità, sono state fatte osservazioni sullo spessore misurato al garrese, al livello dell'ultima costola ed alla croce, come anche è stato indagato sulla ripartizione assoluta e percentuale



1. – Mezzena di suino maschio « Cappuccio »; 2. – Mezzena di suino maschio « Casertano »; 3. – Mezzena di suino maschio « Cinto »; 4. – Mezzena di suino maschio « Derivato Marchigiano »; 5. – Mezzena di suino maschio « Mascherino »; 6. – Mezzena di suino maschio « Basilicatese ».

TABELLA VIII. - **Dimensioni del carrè in altezza e larghezza e rapporti relativi**

	1ª qualità			2ª qualità			3ª qualità		
	Altezza mm	Larghezza mm	Altezza / Larghezza	Altezza mm	Larghezza mm	Altezza / Larghezza	Altezza mm	Larghezza mm	Altezza / Larghezza
« Nera Friulana » . . .	98,1	65,2	1,50	—	—	—	—	—	—
« Mora » o « Romagnola »	104,9	62,9	1,67	—	—	—	—	—	—
« Cappuccia »	94,4	50,9	1,85	—	—	—	—	—	—
« Casertana »	79,3	53,0	1,49	87,0	45,8	1,90	—	—	—
« Cinta »	93,2	52,6	1,77	100,0	58,8	1,70	103,0	49,0	2,10
« Derivata Marchigiana »	86,9	51,7	1,68	—	—	—	—	—	—
« Mascherina »	91,6	50,2	1,82	98,3	55,0	1,78	—	—	—
« Basilicatese »	91,7	49,3	1,86	91,3	50,3	1,81	87,0	50,3	1,73

tra cotenna e tessuto adiposo. Nei soggetti di prima qualità (tabella IX e grafico IV) la minore percentuale di cotenna è quella dei suini « Cinti » e la maggiore quella dei suini « Neri Friulani ».

Nei suini « Casertani » di seconda qualità la maggiore percentuale di cotenna è di 0,86 rispetto a quelli di prima qualità e nei suini « Cinti » la differenza è di 1,48 tra prima e seconda qualità e di 2,75 tra prima e terza qualità.

Lo spessore del lardo è maggiore al garrese seguìto da quello alla croce ed al livello dell'ultima costola. Dai dati assoluti ed ancor più dalle fotografie delle mezzene, sembra non possa escludersi un comportamento da riportarsi alla razza; la maggiore uniformità nello spessore infatti si nota nel lardo dei suini di prima qualità « Mori » o « Romagnoli » e « Neri Friulani » e la maggiore disformità in quelli « Basilicatesi » e « Casertani ».

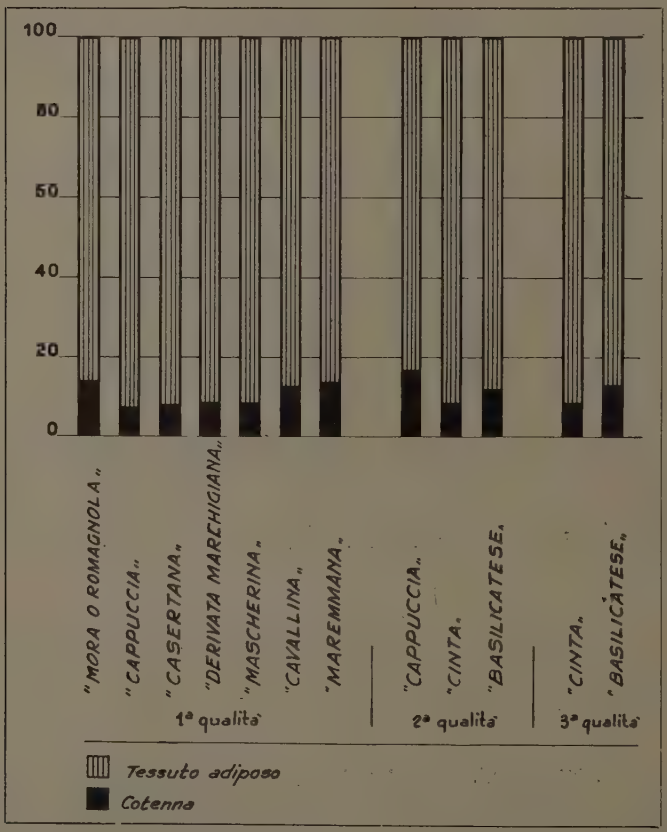
Grasso, polpa ed osso nei suini considerati nel complesso

Sui soggetti « Cappucci », « Casertani », « Cinti », « Derivati Marchigiani », « Mascherini » e « Neri Friulani » si è indagato sulla ripartizione assoluta e percentuale del peso morto complessivo tra grasso, polpa

TABELLA IX. - **Ripartizione percentuale tra cotenna e tessuto adiposo**

	1ª qualità						
	« Derivati York »	« Borghigiana »	« Modenese »	« Mora » o « Romagnola »	« Cappuccia »	« Casertana »	« Derivati Marchigiana »
Percentuali							
Cotenna	—	—	—	13,87	7,14	7,91	8,68
Tessuto adiposo	—	—	—	86,13	92,86	92,09	91,32
Spessore							
Al garrese . . . . . mm.	81,8	91,3	77,6	72,5	71,3	78,3	65,1
Al livello ultima costola . »	—	—	—	—	45,5	47,7	48,5
Alla croce . . . . . »	63,8	75,9	68,1	66,4	54,8	57,9	57,8

GRAFICO IV



Ripartizione percentuale tra cotenna e tessuto adiposo nel lardo

ssore del lardo al garrese, al livello dell'ultima costola ed alla croce

vata chi-a»	« Masche-rina »	« Basili-catese »	« Nera Friulana »	2ª qualità					3ª qualità	
				« Mora » o « Roma-gnola »	« Ca-sertana »	« Cinta »	« Masche-rina »	« Basili-catese »	« Cinta »	« Basili-catese »
73	8,48	—	8,94	—	8,13	8,30	—	—	9,39	11,74
27	91,52	—	91,06	—	91,87	91,70	—	—	90,61	88,26
3	77,2	51,0	60,0	58,7	60,4	80,8	80,0	48,5	64,5	53,6
2	55,7	32,3	45,9	—	32,0	58,8	50,1	27,5	46,3	27,0
2	64,6	34,0	58,9	42,7	41,0	62,5	59,3	33,8	61,5	30,4

ed osso. I dati riportati nella tabella X e nel grafico V comprendono nel grasso, oltre che il lardo, la pancetta, il guanciale e la sugna, anche il grasso di prosciutto; nella polpa, oltre che quella vera e propria anche la cotenna del prosciutto, della spalla e delle zampe e la polpa della testa; nelle ossa tutte le basi ossee dei vari tagli di carne, comprese quelle della testa e delle zampe.

Nei soggetti della prima qualità la minore percentuale media in grasso si ha nei suini « Neri Friulani » e la maggiore in quelli « Cinti »; il contrario si verifica per la polpa.

Molto significative sono le percentuali medie complessive in osso che variano, rispetto al peso morto, da un minimo di 7,08 % per i suini « Mascherini » ad un massimo di 10,61 % per i suini « Cappucci ». Nei suini « Casertani » della seconda qualità la percentuale in grasso diminuisce rispetto a quelli di prima qualità mentre aumenta la percentuale in polpa.

Fegato, polmone, cuore, milza, reni, lingua, stomaco ed intestino, diaframma

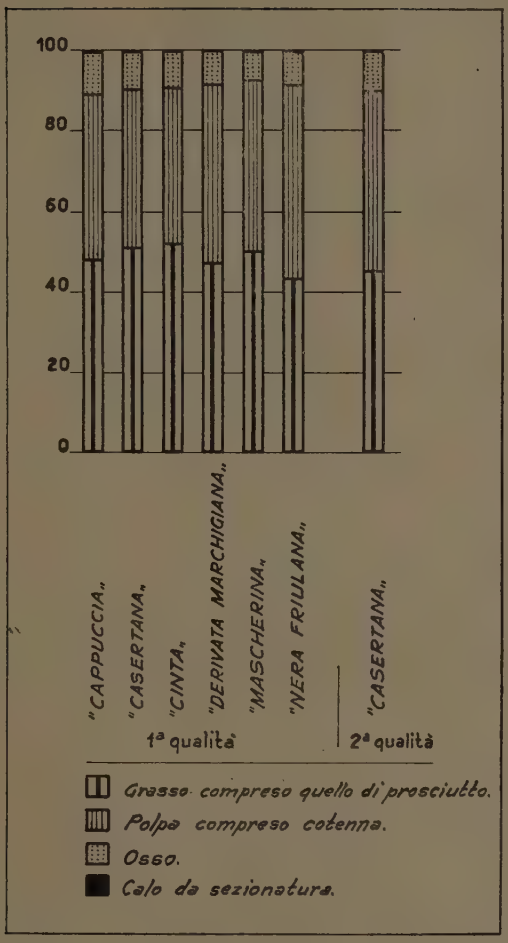
Nella tabella XI sono riportati, distinti per qualità e per razza, i pesi assoluti e le percentuali rispetto al peso vivo del fegato, polmone, cuore, milza, reni, lingua, stomaco ed intestino e diaframma.

La percentuale del fegato è superiore a quella del polmone in tutte le razze con l'unica eccezione per i suini « Basilicatesi »; la percentuale del cuore è maggiore di quella dei reni e della milza; la percentuale della lingua si avvicina a quella del cuore.

TABELLA X. - **Ripartizione assoluta e percentuale del peso morto (comprese testa e zampe) tra grasso, polpa ed osso complessivi**

	Peso assoluto kg				% rispetto peso morto			
	Grasso compreso quello di prosciutto	Polpa compresa cotenna	Osso	Calo da sezionatura	Grasso compreso quello di prosciutto	Polpa compresa cotenna	Osso	Calo da sezionatura
				1ª qualità				
«Cappuccia»	50,40	43,22	11,17	0,52	47,86	41,03	10,61	0,50
«Casertana»	47,43	36,79	8,51	0,50	50,87	39,47	9,13	0,53
«Cinta»	62,23	46,39	11,09	0,58	51,73	38,57	9,22	0,48
«Derivata Marchigiana»	44,64	41,68	7,78	0,40	47,23	44,12	8,23	0,42
«Mascherina»	50,84	53,04	7,19	0,50	50,05	42,38	7,08	0,49
«Nera Friulana» . . .	53,00	58,93	9,96	0,59	43,27	48,12	8,13	0,48
				2ª qualità				
«Casertana»	28,42	28,26	6,02	0,31	45,11	44,85	9,55	0,49

Grafico V



Percentuali di grasso, polpa ed osso complessivi

Le percentuali del fegato, polmone, cuore, milza e reni, considerati nel complesso, sono più basse nei suini « Derivati York », « Borghigiani » e « Modenesi » e raggiungono il massimo invece nei suini « Basilicatesi ».

I suini della seconda e della terza qualità presentano di solito una percentuale più elevata degli organi interni rispetto a quelli della prima qualità delle corrispondenti razze.

TABELLA XI. - **Peso assoluto e percentuali rispetto al peso vivo**

	1ª qualità											2ª qualità					3ª qualità	
	«Derivati York»	«Borghigiana»	«Modenese»	«Mora» o «Romagnola»	«Cappuccia»	«Casertana»	«Cinta»	«Derivata Marchigiana»	«Maschérina»	«Basilicatese»	«Nera Friulana»	«Mora» o «Romagnola»	«Casertana»	«Cinta»	«Maschérina»	«Basilicatese»	«Cinta»	«Basilicatese»
Peso assoluto in kg																		
Fegato	1,58	1,62	1,36	1,47	1,45	1,04	1,22	1,07	1,12	0,76	1,40	1,22	0,93	1,16	1,01	0,79	1,29	0,77
Polmone	0,99	1,26	0,96	0,92	1,27	0,82	1,13	0,91	1,07	0,92	1,06	0,99	0,67	1,30	0,95	0,92	1,13	0,77
Cuore	0,40	0,44	0,39	0,35	0,34	0,27	0,38	0,26	0,36	0,22	0,41	0,32	0,26	0,36	0,30	0,25	0,40	0,23
Milza	0,23	0,27	0,27	0,17	0,16	0,12	0,20	0,11	0,21	0,12	0,22	0,16	0,12	0,21	0,18	0,17	0,20	0,13
Reni	0,34	0,33	0,32	0,27	0,27	0,20	0,30	0,22	0,22	0,19	0,29	0,25	0,18	0,29	0,19	0,16	0,27	0,17
Lingua	0,42	0,46	0,37	0,35	0,24	0,26	0,26	0,23	0,35	0,25	0,63	0,29	0,23	0,30	0,35	0,21	0,39	0,21
Stomaco ed intestino	5,84	6,45	5,79	4,89	3,81	3,78	4,35	3,71	3,85	3,74	3,47	4,76	3,16	4,81	3,96	2,80	4,70	3,30
Diaframma	0,79	0,83	0,67	0,57	0,37	0,40	0,38	0,32	0,40	0,33	0,39	0,63	0,29	0,37	0,37	0,25	0,30	0,22
% peso assoluto rispetto al peso vivo																		
Fegato	0,83	0,77	0,78	1,01	1,11	0,92	0,84	0,93	0,90	1,05	0,93	0,93	1,16	0,84	0,84	1,18	0,90	1,18
Polmone	0,52	0,60	0,55	0,63	0,98	0,73	0,78	0,79	0,86	1,28	0,70	0,76	0,84	0,94	0,79	1,37	0,79	1,19
Cuore	0,21	0,21	0,22	0,24	0,26	0,24	0,26	0,23	0,29	0,31	0,27	0,24	0,33	0,26	0,25	0,37	0,28	0,35
Milza	0,12	0,13	0,15	0,12	0,12	0,11	0,14	0,10	0,17	0,17	0,15	0,12	0,15	0,15	0,15	0,25	0,14	0,20
Reni	0,18	0,16	0,18	0,19	0,21	0,18	0,21	0,19	0,18	0,27	0,19	0,19	0,23	0,21	0,16	0,24	0,19	0,26
Lingua	0,22	0,22	0,21	0,24	0,18	0,23	0,18	0,20	0,28	0,35	0,42	0,22	0,29	0,22	0,29	0,31	0,27	0,33
Stomaco ed intestino	3,07	3,05	3,30	3,37	2,93	3,36	2,98	3,23	3,10	5,18	2,30	3,63	3,96	3,47	3,28	4,18	3,29	5,08
Diaframma	0,41	0,39	0,38	0,39	0,28	0'36	0,26	0,28	0,32	0,46	0,26	0,48	0,36	0,27	0,31	0,37	0,21	0,34

RIASSUNTO

L'A., premesse alcune notizie sul patrimonio suino italiano e sulla produzione di carne e di grassi, tratta degli scopi del lavoro, della tecnica seguìta e del materiale osservato.

Egli riporta quindi, in tabelle e grafici, i risultati sperimentali conseguiti sui maschi appartenenti a varie razze suine italiane.

SUMMARY

THE SLAUGHTER YIELD IN SOME BREEDS OF ITALIAN PIGS. I.

by Angelo Salerno

The author, after some introductory remarks on the Italian pig industry and on the meat and lard production, gives the objectives of the work, the technique followed and the material observed.

He then reports in tables and graphs the experimental results obtained on the males belonging to the various breeds of Italian pigs.

Ricevuto il 22 gennaio 1953.

LABORATORIO CRITTOGAMICO
PAVIA

GIOVANNI SCARAMUZZI

ALCUNE CARENZE NUTRIZIONALI SPERIMENTALI DEL PESCO IN RAPPORTO AI SINTOMI FOGLIARI DI LEPTONECROSI *

Nell'Orto Botanico di Pavia fu impiantato, nell'annata 1951, un vivaio di fruttiferi a scopo sperimentale. Una parte di questi, comprendenti circa 300 piante di peschi da seme, dell'età di 1-2 anni trovarono posto in un piccolo appezzamento a terreno molto sciolto e prevalentemente sabbioso, utilizzato per ospitare piante ornamentali in vaso durante il periodo primaverile-estivo, e quindi da più anni non arricchito di elementi fertilizzanti.

L'impianto di questi peschi fu eseguito su detto appezzamento nella previsione di poter ottenere delle sintomatologie da carenze nutritive, utilizzando come controllo un migliaio circa di altri peschi impiantati, invece, in altri punti dello stesso Orto Botanico. Pertanto, sull'appezzamento in questione, non fu eseguita alcuna concimazione, nè letamica nè minerale, al trapianto e per tutta l'annata seguente. Le piantine furono disposte in file molto ravvicinate (40 cm fra le file e 30 cm fra pianta e pianta, sulla stessa fila), in aiuole di tre file ciascuna. Si eseguirono soltanto le lavorazioni al terreno, normali in un vivaio di fruttiferi, lasciando le piante a sè stesse, senza alcun taglio di potatura.

All'inizio della primavera del 1952, le piante mostrarono subito una vegetazione visibilmente anormale, rispetto al restante del vivaio impiantato, sia come aspetto delle foglie, sia anche come ritardo della stessa vegetazione, che fu di circa 7-8 giorni, rispetto agli altri peschi della stessa età impiantati contemporaneamente negli altri punti dello stesso Orto Botanico.

Un particolare indubbiamente interessante ai fini delle osservazioni che ci eravamo proposti di effettuare è che tali anomalie di crescita si

* Contribuzione n. 12 della Commissione di studio delle malattie epidemiche non crittogamiche dei fruttiferi (Sottocommissione per l'Italia settentrionale).

sono riscontrate in questo appezzamento in maniera non uniforme. Più precisamente, ai limiti dell'appezzamento stesso, in vicinanza di terreno adibito negli anni precedenti ad ospitare colture floricole, quindi debitamente fertilizzato sia con concimi organici che minerali, le piantine di pesco presentavano un'evidente migliore vegetazione che finiva col presentarsi normale, quindi differenziata palesemente dal restante delle piante. Questa particolarità ci ha consentito di orientarci più sicuramente nella eziologia delle varie sintomatologie riscontrate sulle piante in questione, alcune di queste non nuove alla nostra osservazione, ma non ancora definite nelle loro cause.

Sintomatologie osservate

I sintomi riscontrati su dette piante sono apparsi piuttosto complessi e non uniformi in tutti i punti dell'appezzamento. È risultato evidente la sovrapposizione, su molte di queste piante, di sintomatologie diverse: alla base delle manifestazioni può porsi una sintomatologia tipica, quella più diffusa, e su di questa, o collateralmente a questa, si inseriscono altre sintomatologie che descriveremo, e che per la esiguità delle piante su cui sono state riscontrate e la discontinuità stessa della loro comparsa, debbono considerarsi eziologicamente diverse dalla prima, anche se più o meno intimamente collegate con questa.

1. — La sintomatologia più evidente e, come si è già detto, visibile sulla maggior parte delle piante, si presenta con uno sviluppo della pianta, nel suo insieme, piuttosto limitato, rispetto allo sviluppo normale; i germogli sono generalmente più corti e più sottili del normale, ed assumono, a mano a mano che ci si inoltra nell'estate, una colorazione rosso-scura. L'apparato radicale di queste piante non presenta anomalie di sorta, se si esclude uno sviluppo forse lievemente ridotto, rispetto a piante normali.

All'inizio della stagione, le foglie basali sul germoglio mostrano una colorazione verde-scura (y G — 4/4, 3/4, — del Munsell, 1952), con la pagina superiore tendente al bronzeo; ma, già alla metà di giugno, assumono il loro aspetto più caratteristico che conservano fino all'autunno inoltrato, alla fine del ciclo vegetativo. I margini fogliari si accartocciano in su, di modo che, molto spesso, la foglia si presenta « a sigaro » con la lamina superiore avvoltolata in dentro. In ogni caso, le foglie presentano in questo stadio una accentuata colorazione rosso-vinosa (RP 4/10, 3/10 — del Munsell, 1952) limitatamente alle zone marginali, e solo sulla pagina inferiore della lamina, sicchè le due zone anor-

Fig. 1. – Foglie di pesco arrotolate « a sigaro », con colorazione rosso–vinosa ai margini della lamina; in A, foglie normali.

malmente antocianiche vengono a coincidere, e spesso anche a sovrapporsi, nell'arrotolamento che la lamina fogliare assume (figg. 1, 2 e 3; tav. I).

Questo tipico aspetto fogliare ha un andamento centrifugo, e quindi si rende dapprima evidente sulle foglie più basali del rametto, per spostarsi successivamente verso l'apice, fino ad interessare, in genere, tutte le foglie del rametto stesso. A questo stadio succede relativamente presto una precoce defogliazione, che lascia il rametto anche del tutto privo di foglie, più spesso con un solo ciuffo di foglie apicali. In ogni caso, queste foglie, anche quando riescono a permanere sul rametto, presentano una spiccata facilità al distacco, alla più leggera pressione. Tali foglie assumono, generalmente, una posizione decisamente orizzontale, nella parte più apicale del rametto, mentre scendendo verso la parte più basale di questo, si incurvano in basso, ad arco. Comunque, i margini di queste foglie, più evidentemente nella stagione inoltrata, spesso non risultano interi e lisci, ma più o meno ondulati e spesso anche fratturati ed accompagnati da zone irregolari a tessuti necrotici, di color bruno-cuoio.

Fig. 2. – Come nella fig. 1.

Questo descritto, che è il caso più tipico, può, però, presentare alcune lievi varianti. Per esempio, è piuttosto frequente osservare, alla base dei rametti, su alcune piante, foglie con sintomi diversi da quelli descritti, con i margini e l'apice incurvati verso il basso, con una leggera maculatura verde giallastra, e generalmente prive delle antocianosi marginali di cui si è parlato in precedenza; anche queste foglie sono soggette ad una precoce defogliazione. Così come è piuttosto frequente osservare, su queste stesse piante, le foglie apicali leggermente maculate, con aree verde più chiaro e con margini ondulati e malformati.

Da un punto di vista istologico, nulla di particolare si è potuto osservare, nè sui rametti nè sul fusto, nei quali i tessuti xilematici, librosi e parenchimatici corticali risultano perfettamente normali.

2. — Un'altra sintomatologia che ci sembra di dover mettere in rilievo subito dopo quella descritta, per il numero di piante sulle quali si manifesta, e che ci sembra nettamente distinta dalla precedente, per quanto non in ogni caso isolato sulla stessa pianta in tutti gli stadî vegetativi, è quella che si manifesta particolarmente sulle foglie più basali dei rametti che assumono, all'inizio, un colore giallo verdastro (gGY — 7/4, 6/4 — del Munsell, 1952) uniforme su tutta la lamina, colorazione fa-

Germoglio di pesco con foglie a lamina arrotolata « a sigaro » e con colorazione rosso-vinosa dei margini. Questa sintomatologia è risultata sperimentalmente attribuibile a policarenza di P. e K, ed è identica a quella segnalata sulle foglie di pesco affetto da « leptonecrosi ». Le due foglie più basali mostrano sintomi di carenza di P.

cilmente distinguibile dalle foglie più apicali che mantengono un color verde normale. In un secondo tempo, anche quest'ultime foglie evolvono il loro colore verso il giallo verdastro mentre i rametti risultano corti, sottili ed anormalmente rigidi, con corteccia di color rosso-bruno piuttosto accentuato.

Fig. 3. – Le stesse foglie delle figg. 1 e 2, opportunamente distese, mostranti la colorazione rosso–vinosa ai margini della lamina; in A. foglia normale.

Anche questa manifestazione, dunque, ha un andamento centrifugo, sia sulla pianta nel suo insieme, spostandosi dai rametti più bassi verso quelli posti più in alto sul fusto, sia su di un singolo rametto, spostandosi gradatamente dalle foglie più basali a quelle apicali. Questa sintomatologia fogliare si evolve ulteriormente, ed in un tempo relativamente breve, sicchè già alla fine di luglio-primi di agosto, le foglie basali sul rametto assumono un color giallo-rossastro, e sulla lamina si differenziano delle caratteristiche macchie bruno-rossastre (R — 4/10, 3/10 — del Munsell, 1952) dapprima limitate, poi allungantisi sempre più nelle zone internervali e conferenti alla foglia tutta un aspetto rossastro e, negli stadî più avanzati, cosparse di macchie necrotiche (fig. 4; tav. II, B).

Fig. 4. – Foglie di pesco con macchie rossastre nelle zone internervali.

Anche in questo caso, l'apparato radicale si presenta in condizioni normali e l'esame istologico del fusto e dei rametti non ha messo in rilievo alcunchè di particolare.

3. — Una terza sintomatologia, riscontrabile su un numero limitato di piante sparse nell'appezzamento ed accompagnata ad entrambe le sintomatologie sopra descritte, mostra delle foglie a lamina arricciata, specie quelle poste nella porzione mediana dei rametti. Tale arricciamento, che in molti casi porta anche alla distorsione della lamina stessa, è dovuto probabilmente al diseguale sviluppo della lamina fogliare, ed è particolarmente visibile lungo la nervatura principale; in qualche caso essa è accompagnata da un arrotolamento della lamina stessa (fig. 5; tav. II, C).

Il fatto che questa particolare manifestazione sia presente su un certo numero di piante ed insieme, indifferentemente, con la prima o con la seconda delle sintomatologie descritte, ci fa pensare che, anche in questo caso, possa trattarsi di una sindrome eziologicamente a sè stante, anche

Sintomi fogliari di carenze nutritive riscontrate sperimentalmente su pesco:
A: foglia normale; B: sintomi di carenza di N; C: primi sintomi di carenza di K; D: sintomi tardivi di carenza di K.

Fig. 5. – Foglie di pesco a lamina arricciata e, in qualche caso, anche distorta; in A, foglia normale.

se intimamente connessa con le precedenti. Comunque, questa manifestazione compare piuttosto presto, ed è visibile già in giugno, ma spesso su alcune di queste foglie si sono differenziate, in seguito, macchie necrotiche irregolari interessanti, generalmente, i margini della lamina od anche zone internervali, di colore bruno-chiaro (tav. II, D).

Non è stato possibile condurre altre osservazioni sulle piante mostranti questi sintomi, date le interferenze notevoli con le sintomatologie coesistenti sulle stesse piante e di cui in precedenza.

4. — Un'altra manifestazione individuabile nello stesso appezzamento e diffusa su molte delle piante esaminate, è quella mostrante, ai primi stadî vegetativi, una necrosi degli apici dei germogli delle foglie ancora giovani; in un primo tempo, non si dette molta importanza a questo sintomo (piuttosto poco frequente fra gli altri sintomi descritti); ma già alla metà di luglio, ed ancor più in agosto e settembre fu possibile notare un cospicuo numero di germogli il cui apice risultava completamente necrotizzato, insieme con le foglioline più apicali, per un tratto di 2-3 cm

Fig. 6. – Germogli di pesco mostranti, in x, l'apice completamente necrotizzato per un tratto di 2–3 cm.

(fig. 6; tav. III). In un primo tempo, attribuimmo questa manifestazione ad attacchi da *Cydia molesta* di cui, grosso modo, riproduce i sintomi ma, ad un esame più accurato, non è risultato nulla che potesse fare attribuire detta manifestazione a questo parassita. Viceversa, fu possibile osservare che a questo sintomo sulla parte aerea corrispondeva, molto spesso, anche una necrosi degli apici radicali, con conseguente emissione di un certo numero di nuove radichette secondarie.

Anche in questo caso, però, non è stato possibile estendere più a fondo le osservazioni, data la coesistenza degli altri sintomi sulle stesse piante in questione.

Metodi adottati per l'indagine eziologica

Come si è detto all'inizio, la comparsa e l'andamento stesso delle manifestazioni descritte ci hanno subito orientato verso possibili carenze nutrizionali; d'altro canto, questa parte di vivaio era stata impiantata appositamente in condizioni edafiche particolari che ci facevano prevedere sin dall'inizio la comparsa di sintomatologie da carenze.

Germoglio di pesco con necrosi dell'apice, che sembra possa attribuirsi a carenza di Ca.

Nella primavera del 1952, dunque, alla comparsa dei primi sintomi evidenti delle varie manifestazioni, decidemmo di eseguire tutta una serie di prove di diagnosi rapida di carenze nutrizionali, con uno dei metodi « per assorbimento » del Roach, già da noi adottati, con ottimi risultati, in altri casi di carenze di piante erbacee e piante arboree da frutto (Scaramuzzi, 1949, 1951). Il metodo adottato è stato quello del filo da ricamo (tipo « perlé » n. 3), funzionante da stoppino immerso in apposite fialette da 5 cc, e sostenute al rametto con un sottile filo di piombo. Il filo da ricamo, infilato nel rametto stesso per mezzo di un ago, ha così consentito l'« assorbimento » delle soluzioni titolate contenute nelle fialette. Per maggiori dettagli sul tipo di attrezzatura adottata, ed ormai in uso comune presso il Laboratorio Crittogamico di Pavia, rimandiamo ai lavori citati sopra.

Le soluzioni macro e micronutritive saggiate sono quelle suggerite da Roach e Roberts (1945):

N Urea 1 %;
P Fosfato monosodico 0,5 %;
K Cloruro di potassio 1 %;
Ca Cloruro di calcio 1 %;
Mg Solfato di magnesio 0,5 %;
Fe Solfato di ferro 0,025 % + 0,025 % (in volume) di ac. solforico;
Mn Solfato di manganese 0,025 % + 0,025 % (in volume di ac. solforico;
Zn Solfato di zinco 0,025 % + 0,025 % (in volume) di ac. solforico;
Cu Solfato di rame 0,025 % + 0,025 % (in volume) di ac. solforico;
Ni Solfato di nichel 0,025 % + 0,025 % (in volume) di ac. solforico;
B Acido borico 0,1 %;
Mo Molibdato ammonio 0,025 %.

Questa prima prova è stata eseguita il 18 giugno, rinnovando una volta la soluzione contenuta in ogni singola fialetta, quando questa si era esaurita. In tal modo, si è somministrato ad ogni germoglio, che era stato in precedenza scelto con cura e mostrante i sintomi caratteristici che sono stati descritti, 10 cc di soluzione (da considerarsi soltanto teorici, in quanto andranno diminuiti di quella parte del solvente — relativamente piccola — esauritasi per evaporazione). Alla fine della prova si è dovuto constatare che alcuni degli elementi nutritivi somministrati avevano determinato ustioni più o meno evidenti nel germoglio e nelle foglie trattate. Tale inconveniente era stato già da noi messo in evidenza nelle prove eseguite precedentemente sul pesco, in relazione alla « clorosi » in Liguria (1951).

Perciò, abbiamo creduto opportuno di ripetere tutta la prova, diluendo opportunamente le soluzioni da saggiare, a seconda dei primi risultati ottenuti.

Questa nuova prova è stata iniziata il 4 luglio, utilizzando le precedenti soluzioni così modificate, e che ci sembra siano le più idonee per una simile sperimentazione sul pesco:

N Urea 0,5 %;
P Fosfato monosodico 0,25 %;
K Cloruro di potassio 0,5 %;
Ca Cloruro di calcio 0,5 %;
Mg Solfato di magnesio 0,25 %;
Fe Solfato di ferro 0,025 % + 0,025 % (in volume) di ac. solforico;
Mn Solfato di manganese 0,0125 % + 0,0125 % (in volume) di ac. solforico;
Zn Solfato di zinco 0,025 % + 0,025 % (in volume) di ac. solforico;
Cu Solfato di rame 0,006 % + 0,006 % (in volume) di ac. solforico;
Ni Solfato di nichel 0,0125 % + 0,0125 % (in volume) di ac. solforico;
B Acido borico 0,03 %;
Mo Molibdato ammonio 0,025 %.

Anche questa volta, l'acido solforico è stato aggiunto alle soluzioni di metalli per prevenire eventuali precipitazioni, inconveniente che si verifica spesso, particolarmente nel caso del solfato di ferro.

Purtroppo, però, anche in questa nuova esperienza, i risultati sono stati negativi, pur avendo praticamente eliminati gli inconvenienti lamentati in precedenza, e ciò per il fatto che, alla fine della prova, solo poche foglie rimanevano ancora sui rametti su cui erano state « iniettate » le soluzioni nutritive. Da un lato, dunque, la spiccata tendenza di dette foglie al distacco del rametto, dall'altra una ormai troppo profonda modificazione dei tessuti fogliari, mostranti i sintomi delle manifestazioni patologiche in studio, non ci hanno permesso di constatare se e fino a qual punto tale metodo diagnostico sia applicabile in un caso del genere.

Decidemmo allora di procedere ad una somministrazione di elementi nutritivi al terreno, costituendo una serie di prove parcellari comparative e lasciando una parte dell'appezzamento come controllo. Si pensò, però, di limitare in un primo tempo questa esperienza soltanto agli elementi macronutritivi più importanti, soprattutto perchè la letteratura corrente sulle principali carenze nutritive sul pesco riportava delle sintomatologie molto simili a quelle da noi descritte, come attribuibili a carenza di questi elementi, sia anche per il fatto che una sperimentazione con tutta la gamma degli elementi micronutritivi, fatta agendo sul terreno, avrebbe richiesto delle condizioni di esperienza più precise ed, in ogni caso ci saremmo trovati in serie difficoltà nella valutazione di eventuali risultati data la complessità dei fattori che, in una simile sperimentazione, avrebbero agito sulla assimibilità di detti elementi, considerando anche le molteplici interferenze fra questi elementi stessi.

Gli elementi presi in considerazione furono, dunque, soltanto il fosforo, l'azoto ed il potassio. A tale scopo, si suddivise l'appezzamento in parcelle di 5 mq ciascuna, sulle quali i tre elementi furono somministrati sotto forma, rispettivamente, di perfosfato minerale (al 18-20 % di anidride fosforica), solfato ammonico (al 20-21 % di azoto ammoniacale) e solfato di potassio (al 48-50 % di ossido di potassio) secondo le seguenti combinazioni:

Controllo
N-P-K
N-P
K-N
K-P
N
K
P

Queste somministrazioni furono effettuate in due riprese, ad iniziare dal 16 luglio, distanziate di 20 giorni l'una dall'altra, e con 300 gr di perfosfato, 100 di solfato di potassio e 300 di solfato ammonico, per ogni singola somministrazione.

Fino quasi alla fine di settembre non fu possibile osservare alcunchè di particolare; solo ai primi di ottobre, cioè quasi alla fine del ciclo vegetativo delle piante, le singole parcelle mostrarono delle evidenti differenze di vegetazione, con maggiore o minore scomparsa dei sintomi descritti e ripristino delle foglie di colore verde normale. Le osservazioni condotte hanno consentito di mettere in rilievo i seguenti risultati che, per ovvie ragioni, non possiamo che schematizzare brevemente:

1) P - vegetazione solo lievemente migliorata rispetto al controllo;

2) K - vegetazione solo lievemente migliorata rispetto al controllo; scomparsa dei sintomi di cui alla fig. 5 e alla tav. II, C, D;

3) N - aspetto migliore delle piante nel loro insieme; foglie più verdi specie all'apice dei rametti; scomparsa dei sintomi di cui alla fig. 4 e tav. II, B; permangono i sintomi più caratteristici (accartocciamento delle foglie con colorazione rosso-vinose dei margini della lamina);

4) K-P - visibile miglioramento e, in qualche caso, anche quasi completa scomparsa dei sintomi di cui alle figg. 1, 2 e 3 e tav. I; piante più alte di colore verde intenso; scomparsa di malformazioni fogliari e di necrosi della lamina;

5) K-N - visibile miglioramento, ma presenza dei sintomi caratteristici, con foglie accartocciate e con antocianosi marginale della lamina, in numero alquanto maggiore che nel caso precedente;

6) N-P - all'incirca come nel caso precedente;

7) K-N-P - sensibile miglioramento come al n. 4; in più, una crescita un po' maggiore delle piante, unitamente ad una scomparsa totale anche dei sintomi di cui alla fig. 4 e tav. II, B;

8) Controllo - piante mostranti i sintomi descritti all'inizio, visibilmente aggravati.

Discussione dei risultati e conclusioni

Da quanto è stato esposto risulta dunque che i migliori risultati sono stati ottenuti con una somministrazione combinata di sali di P e di K, per quanto riguarda la manifestazione più tipica e più diffusa; risultati, sotto un certo aspetto, ancora più completi, con una somministrazione contemporanea di sali P, K e N, ma ciò in relazione non solo alla sindrome più tipica, ma contemporaneamente anche ad una delle altre sintomatologie descritte all'inizio. Risultati meno evidenti e solo del tutto parziali, si sono invece ottenuti nel caso di somministrazioni combinate di sali di P ed N e di K ed N. Le piante non hanno invece reagito che in minima misura alla somministrazione dei tre elementi, fatta singolarmente, ad eccezione un po' forse dell'N che ha relativamente migliorato le condizioni vegetative delle piante, pur senza eliminare i sintomi più caratteristici.

È evidente, però, che in una sperimentazione eseguita con le modalità e nelle condizioni descritte, i risultati abbiano un semplice valore orientativo e non rispecchino esattamente l'andamento del fenomeno. Infatti, le prove di somministrazione degli elementi macronutritivi, nelle diverse combinazioni, sono state effettuate a stagione ormai inoltrata. È presumibile, dunque, che la loro azione sia stata solo parziale e cioè, in altri termini, che, agendo in condizioni più opportune, le sintomalogie descritte avrebbero subito delle modificazioni ancora maggiori di quelle riportate, fino forse anche alla loro completa eliminazione. Questi risultati, ad ogni modo, servono almeno ad orientarci, in maniera più precisa, sulla eziologia delle manifestazioni prese in esame e che, sulla scorta dei dati riportati, possono considerarsi di natura disfunzionale e, più precisamente, nutritiva. D'altro canto, le varianze dei risultati ottenuti con la somministrazione delle diverse combinazioni degli elementi macronutritivi più importanti, ci rendono edotti della decisa influenza di ciascuno di essi nei riguardi delle singole sintomatologie da noi osservate e prese in esame.

Naturalmente, risulta mancante all'indagine la maggior parte degli elementi nutritivi oggi riconosciuti essenziali per la vita delle piante. Ma questo problema di portata oltremodo complessa, come può rendersi conto chiunque si sia interessato di carenze nutrizionali delle piante in genere ed, in particolare, delle piante arboree da frutto, va, nel nostro caso specifico, riportato nei limiti ristretti dai quali, all'inizio della nostra esperienza, eravamo partiti.

Non era la prima volta che avevamo avuto occasione di osservare personalmente piante di pesco mostranti una sintomatologia fogliare del

tutto simile a quella da noi descritta. Già da alcuni anni, la stessa manifestazione è presente ed è piuttosto diffusa nel Veronese, ed è stata ed è tuttora oggetto di studio da parte di diversi ricercatori. I sintomi fogliari che abbiamo descritto sono esattamente quelli riportati per le piante di pesco affette da « leptonecrosi » nel Veronese. Ma manca, nel nostro caso, come si è detto in precedenza, ogni sintomo di necrosi del floema che invece caratterizza i peschi del Veronese.

Nell'annata 1951, altre segnalazioni della stessa manifestazione ci pervennero ancora dalla stessa zona e, più precisamente, dall'Istituto tecnico agrario di Verona, con l'invio di foglie alterate raccolte da peschi dell'azienda di detto Istituto e mostranti anche queste la lamina tipicamente arrotolata « a sigaro » e con i margini con evidenti antocianosi rosso-vinose.

Nella stessa annata 1951, altre segnalazioni della presenza della stessa manifestazione ci sono pervenute da alcune zone del Piemonte.

Successivamente ancora, per la cortesia del prof. Dino Rui, direttore dell'Osservatorio di Verona, che si interessa attivamente a questa manifestazione, abbiamo potuto personalmente visitare pescheti « leptonecrosati » nella zona di Udine, anche questi mostranti i tipici sintomi fogliari.

Il problema più importante era questo: trattasi di una malattia da virus, o non piuttosto di una malattia di carattere non parassitario? Le ipotesi fino ad oggi avanzate al riguardo sono state diverse (Goidànich, 1947; Rui, 1950; Rui e Rostirolla, 1950; Ciferri e Refatti, 1950).

Questo stesso quesito ci si è imposto quando la stessa manifestazione è comparsa nel nostro piccolo vivaio dell'Orto botanico di Pavia. Soltanto che, nel nostro caso, un orientamento di partenza ci era fornito delle condizioni nutrizionali estremamente precarie del terreno sul quale il vivaio era stato appositamente impiantato, nonchè dalle differenze di vegetazione esistenti sui peschi coltivati nello stesso appezzamento, ma in vicinanza di terreno precedentemente concimato; questo orientamento di partenza ci sarebbe oggi confermato dai risultati ottenuti e più sopra riportati.

Lasciando al prof. Rui la cura di rendere noti pubblicamente i dettagli delle sue esperienze e le conclusioni relative, ci limitiamo ad esporre qualche idea, che ha relazione con le prove da noi eseguite a Pavia:

1) le prove di riproduzione sperimentale della tipica sintomatologia, per mezzo di innesti, non ha dato, nel Veronese o altrove, alcun risultato positivo;

2) il sintomo differenziale fra la manifestazione così come è stata riscontrata e descritta per il Veneto, e la nostra attuale, consisterebbero essenzialmente nella presenza di necrosi del floema, sul tronco e sui rami delle piante ammalate; questo sintomo è, ripetiamo, del tutto assente nel nostro caso. Ma è bensì vero che, in un recente sopraluogo collegiale, fatto su invito del prof. Rui, ai peschi « leptonecrosati » nella zona di Udine, la necrosi del floema è risultata evidente sulle piante di qualche anno, e del tutto assente invece su piantine di vivaio di 1-2 anni (cioè della stessa età delle nostre piante dell'Orto Botanico di Pavia), che pure mostravano evidenti i caratteristici sintomi fogliari. Ammesso, dunque, per ipotesi (ma molti elementi andrebbero ancora indagati e spiegati) che le due manifestazioni possano considerarsi eziologicamente identiche, è possibile avanzare l'ipotesi della esistenza di una sequenza di sintomi, sulle piante affette da « leptonecrosi », che inizierebbe con i soli sintomi fogliari (sulle piantine più giovani) seguiti anche dalla necrosi delle vie floematiche (sulle piante di qualche anno di età), a cui succederebbe, infine, la morte delle stesse piante in uno spazio più o meno breve di anni?

3) collateralmente alle prove di trasmissione sperimentale della manifestazione, per mezzo di innesti, sotto la direzione del summenzionato prof. Rui, sono state eseguite nell'Udinese prove di concimazione, su larga scala, di peschi affetti da « leptonecrosi », sia con concimi organici, sia con concimi minerali, nelle diverse proporzioni e combinazioni. Allo stato attuale, secondo le informazioni gentilmente fornitemi e secondo quanto mi è stato fatto osservare in campo, i risultati sembrerebbero confermare la natura disfunzionale della manifestazione in questione.

I risultati su esposti ci porterebbero, dunque, a considerare la prima manifestazione da noi descritta, quella più diffusa, come probabilmente dovuta ad una carenza complessa di P e K. Nello stesso tempo, la seconda delle sintomatologie da noi descritte risulterebbe direttamente influenzabile ed eliminabile da somministrazioni da N; la terza, invece, da somministrazioni di K.

Questi dati sarebbero confermati dalla letteratura più recente sull'argomento (vedi bibliografia), che riporta le tre manifestazioni come imputabili, rispettivamente a carenza di P e K, di N, di K.

In relazione alla prima di queste, anzi, la letteratura nordamericana (1950) la riporta con il nome di « false little peach » (« falsa pesca nana »), per distinguerla dalla malattia da virus denominata « little peach » (« pesca nana »), con la quale presenta diversi caratteri sintomatologici in comune. La sua eziologia da carenza complessa di P e K, sarebbe stata ampiamente dimostrata in prove eseguite presso la New

Jersey Agricultural Experiment Station, su peschi in vivaio di 1-2 anni. Anche in questo caso, come nel nostro, non è riportata alcuna necrosi delle vie floematiche, ma è altresì da tenere presente che, anche in questo caso, la manifestazione è stata studiata solo su piante di 1-2 anni.

Per quanto riguarda, invece, la quarta sintomologia da noi descritta non siamo in possesso di alcun dato sperimentale, soprattutto per il fatto che, all'inizio delle nostre prove, la manifestazione era così poco diffusa e, d'altro canto, l'attribuimmo, in un primo tempo a danni da *Cydia molesta*; ma è molto probabile che questa manifestazione possa attribuirsi a carenza di Ca, secondo i dati sintomatologici da noi rilevati e riportati dalla stessa letteratura nordamericana.

In definitiva, dunque, data la complessità del quadro patologico cui eravamo di fronte, abbiamo cercato anzitutto di definire le singole sintomatologie coesistenti ed interferentisi anche sulla stessa pianta. Abbiamo impostato, quindi, una sperimentazione tendente a stabilire l'eventuale natura carenziale delle manifestazioni e l'influenza di alcuni dei principali elementi nutritivi. Tale sperimentazione, date le condizioni in cui si agiva, e tenuto conto degli stretti e complessi rapporti di interdipendenza tra l'assimilazione dei vari elementi nutritivi, nonchè delle tuttora troppo scarse conoscenze sul loro meccanismo d'azione, non poteva avere che un carattere orientativo ed ha dovuto essere limitata solo ai principali elementi macronutritivi, trascurando tutti gli altri, in particolare gli elementi micronutritivi, la cui azione varrebbe la pena di indagare, nel nostro caso specifico.

Comunque, sulla scorta dei risultati ottenuti e sulla base dei dati forniti dalla letteratura corrente, le sintomatologie da noi sperimentalmente provocate possono essere identificate con quelle descritte da alcuni AA. americani, attribuite a policarenze nutrizionali di P, K, N, e Ca.

RIASSUNTO

Sono descritte quattro differenti sintomatologie fogliari comparse su peschi in vivaio di 1-2 anni di età, allevati appositamente in terreno sciolto e sabbioso e molto povero in sostanze nutritive. Una di queste sintomatologie risulta identica a quella fogliare descritta per la « leptonecrosi » del pesco nel Veronese (esclusa la necrosi del floema). Dalle prove di concimazione effettuate con alcuni dei più importanti concimi

minerali, in determinate dosi e proporzioni, questa sintomatologia risulterebbe eliminabile con somministrazioni combinate di P e K; essa corrisponderebbe a quella descritta dagli autori nord-americani col nome di « false little peach ». Le altre sintomatologie, invece, sarebbero rispettivamente imputabili a carenza di N, di K e di Ca. Viene discussa la analogia della più importante sintomatologia carenziale ottenuta sperimentalmente con quella diffusa in natura sul pesco nel Veronese.

SUMMARY

SOME EXPERIMENTAL NUTRIENT DEFICIENCIES OF PEACH TREES RELATED TO THE LEAF SYMPTOMS OF FLOEM–NECROSIS

by Giovanni Scaramuzzi

There are described four different symptomatologies on 1-and 2-year-old peach trees, cultivated on purpose in light and sandy soil, very poor in nutrient elements. One of these symptomatologies appears to be similar to that described on the leaves of peach trees affected by floem-necrosis in the area of Verona.

From fertilization experiments with some of the mineral macroelements, this symptomatology appears to be eliminated with phosphorus and potassium salts together; it corresponds to that described by North American research workers with the name of false little peach.

The other symptomatologies seem to be due to N, K and Ca deficiency, respectively.

BIBLIOGRAFIA

Bear, E. F., Brown, B. E., Camp, A. F., and Skinner, J. J. Hunger signs in corps. *Am. Soc. Agr. et Nat. Fert. Ass.*, Washington, 1950, 389 pp., col. pbs.

Ciferri, R. Qualche dato recente circa le malattie da carenza nutrizionale degli alberi fruttiferi. *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, 1951, serie 5, 8 (4), 181-203.

Ciferri, R., e Refatti, E. Sintomatologia autunnale della leptonecrosi del pesco. *Not. Mal. Piante*, 1950, n. 13, 11-13.

Davidson, O. W., and Blake, M. A. Nutrient deficiency and nutrient balance with the peach. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1938, *35*, 339-346.

Dunbar, C., and Anthony, R. D. Two cases of potassium deficiency in peach orchards in south central Pennsylvania. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1948, *35*, 320-325, illus.

Goidànich, G. Ricerche sul « deperimento dei susini ». *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1934, *14*, n. s., 339-381.

Goidànich, G. La leptonecrosi dei ciliegi e degli albicocchi. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1934, *14*, n. s., 339-381.

Goidànich, G. La leptonecrosi degli alberi da frutta ed il comportamento di alcune varietà americane. XI Congresso internazionale di Orticoltura. Roma, 1936, 8 pp.

Goidànich, G. Deperimenti e mortalità dei peschi in rapporto a necrosi del floema e degenerazione del cambio nella Venezia Giulia. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1947, n. s., *1*, 3.

Lal, B. N. Plant injection methods for the diagnosis of mineral deficiences in tobacco and soya bean. *Ann. of Botany*, 1945, *9*, 283-295.

Munsell Color Co. Munsell color charts. For plant tissues, 1st edition. Baltimore, Md., U.S.A., 1952.

Refatti, E. Clorosi da ferro delle Pomacee nel Trentino accertata col « teste di Roach » e similari. *Agricoltura Italiana*, 1949, anno XLIX (IV, n. s.), n. 7, 134-137.

Roach, W. A. Injection for the diagnosis and cure of physiological diseases of fruit trees. *Ann. Appl. Biology*, 1934, *21*, 319-343.

Roach, W. A. Tree injection. *E. Malling Res. Stat.*, 1934, 137-141.

Roach, W. A. Tree injection. The diagnosis and cure of chlorosis in a peach tree. Rep. *E. Malling Res. Station*, 1935, 139-141

Roach, W. A. Leaf injection. *E. Malling Res. Stat.*, 1936, 134-136.

Roach, W. A. The injection of single interveinal areas of leaves for diagnosis of mineral deficiency. *E. Malling Res. Stat.*, 1937, 142-145.

Roach, W. A. Leaf-stalk injection for the diagnosis of mineral deficiency. *E. Malling Res. Stat.*, 1937, 150-152.

Roach, W. A. Plant injection for diagnostic and curative purposes. Techn. Comm. 10, Imp. Bur. Hort. and Plantation Crops, 1938.

Roach, W. A. Plant injection as a physiological method. *Annals of Bot.*, 1939, *3* (9), 155-226.

Roach, W. A. Diagnosis of mineral deficiencies and excesses by systematic leaf injection and analysis. *E. Malling Res. Station*, 1940, 51-58.

Roach, W. A., and Roberts, W. O. Further work on plant injection for diagnostic and curative purposes. *Journ. of Pomology*, 1935, *21*: 7, 108-119.

Roberts, W. O. Simplifications of the Roach method of diagnostic plant injection. *Journ. of Pomology*, 1946, *22*, (3/4), 184-188.

Rui, D. Una grave minaccia per la peschicoltura veneta. *Informatore Agrario*, Verona, 1950, n. 10, p. 4.

Rui, D., e Rostirolla, G. Deperimento e moria die peschi. *L'Italia Agricola*, 1950, n. 12, 8 pp.

Rui, D., e Rostirolla, G. Deperimento e moria dei peschi nel Veneto da leptonecrosi. *Not. Mal. Piante*, 1950, n. 13, 2-4.

Rumbold, C. Methods of tree injection. *Phytopathology*, 1915, *5*, 225-228.

Scaramuzzi, G. Metodi rapidi di diagnosi delle carenze minerali nel tabacco. *Il Tabacco*, 1949, n. 568, 17 pp.

Scaramuzzi, G. La clorosi del pesco nella zona di Albenga saggiata col « teste di Roach » e similari. *Not. Mal. Piante*, 1951, n. 15, 56-65.

Sibilia, C. Malattie delle piante da cause sfavorevoli dell'ambiente. Roma, R.E.D.A., 1949, 200 pp.

Stiles, W. Trace elements in plants and animals. Cambridge, 1949, 189 pp.

Verona, O. Nutrizione e malattie nelle piante coltivate. Pisa, Arti Grafiche, 1949, 222 pp.

Wallace, T. Leaf scorch on fruit trees. *Journ. Pomol. and Hort. Sci.*, 1928, *6*, 243-281, illus.

Wallace, T. Investigations on chlorosis of fruit trees. V. The control of lime-induced chlorosis by injection of iron salts. *Journ. of Pomology*, 1935, *13*, 54-67.

Wallace, T. The diagnosis of mineral deficiencies in plants by visual symptoms. London, Publ. H. M. Stat. Office, 1934, 116 pp., col. pls.

Ricevuto il 22 gennaio 1953.

LABORATORIO CRITTOGAMICO
PAVIA

Giovanni Scaramuzzi e Raffaele Ciferri

DESCRIZIONE DI FENOMENI DI ALLOFILLIA IN ALCUNE DRUPACEE *

Studi recenti di Klášterský (1949; 1951) distinguono l'eterofillia dall'allofillia, intendendo, con questo ultimo termine, la variabilità fogliare di origine patologica. Si potrebbe aggiungere che, mentre l'eterofillia risponde ad una morfologia prefissata secondo fattori ereditari o condizioni ambientali, l'allofillia porta ad una varietà e ad un'incostanza molto maggiore di morfologia fogliare.

Sono, dunque, alcuni casi di allofillia su Drupacee (pesco, ciliegio ed albicocco) che desideriamo illustrare brevemente in questa nota, la quale intende piuttosto essere un'introduzione a questo studio che non la presentazione di conclusioni.

Descrizione delle sintomatologie fogliari

Foglie di pesco. — Provenienti da Verona, raccolte dal prof. G. Bozzini, preside dell'Istituto tecnico agrario provinciale di Verona, nell'azienda di detto Istituto, nel maggio 1951.

Foglie di dimensioni leggermente ridotte rispetto al normale, o ridotte piuttosto in lunghezza che in larghezza, con lamina profondamente divisa e quasi partita, sino a emarginata (fig. 1, A-I; fig. 2, B, C), con i due segmenti profondamente aperti sino a divaricati (fig. 1, A-G) oppure più chiusi (fig. 1, H, I; fig. 2, B), simmetrici o quasi (fig. 1, A, C, H, I), o più o meno profondamente asimmetrici e franco ortogonali (fig. 1, B, E) o intermediari (fig. 2, E); partitura dei segmenti secondo la nervatura centrale, come nel più dei casi, oppure laterale rispetto a questa (fig. 1, E; fig. 2, E). La base della foglia non sembra invece sensibilmente modificata, oppure, e forse più spesso, è alquanto assottigliata con tendenza anche alla base di una foglia leggermente obovata; nessuna modificazione palese nella seghettatura dei margini esterni, mentre quelli interni risultano da più finemente serrulati a doppiamente serrulati, o misti, serrati e biserrati.

* Contribuzione n. 13 della Commissione di studio delle malattie epidemiche non crittogamiche dei fruttiferi (Sottocommissione dell'Italia settentrionale).

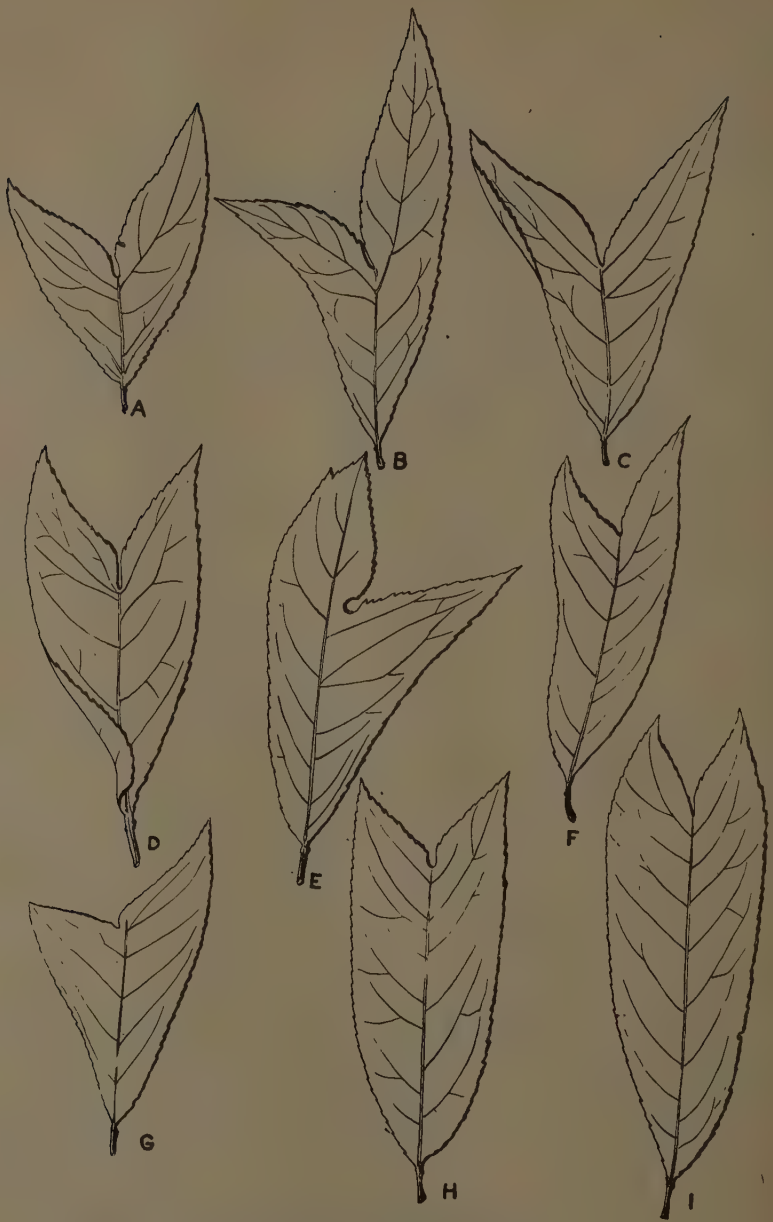


Fig. 1. – Foglie malformate di pesco.

Fig. 2. – Foglie malformate di pesco.

Una doppia segmentazione è evidente nelle figg. 2, A e 2, C; nella prima, con tre lobi, di cui uno centrale, sottile, e due laterali; nella seconda, con tre lobi meno evidenti, disposti obliquamente.

Una più strana modificazione è rappresentata dalla fig. 2, D, ove la foglia, notevolmente più lunga che di norma, ha il segmento centrale

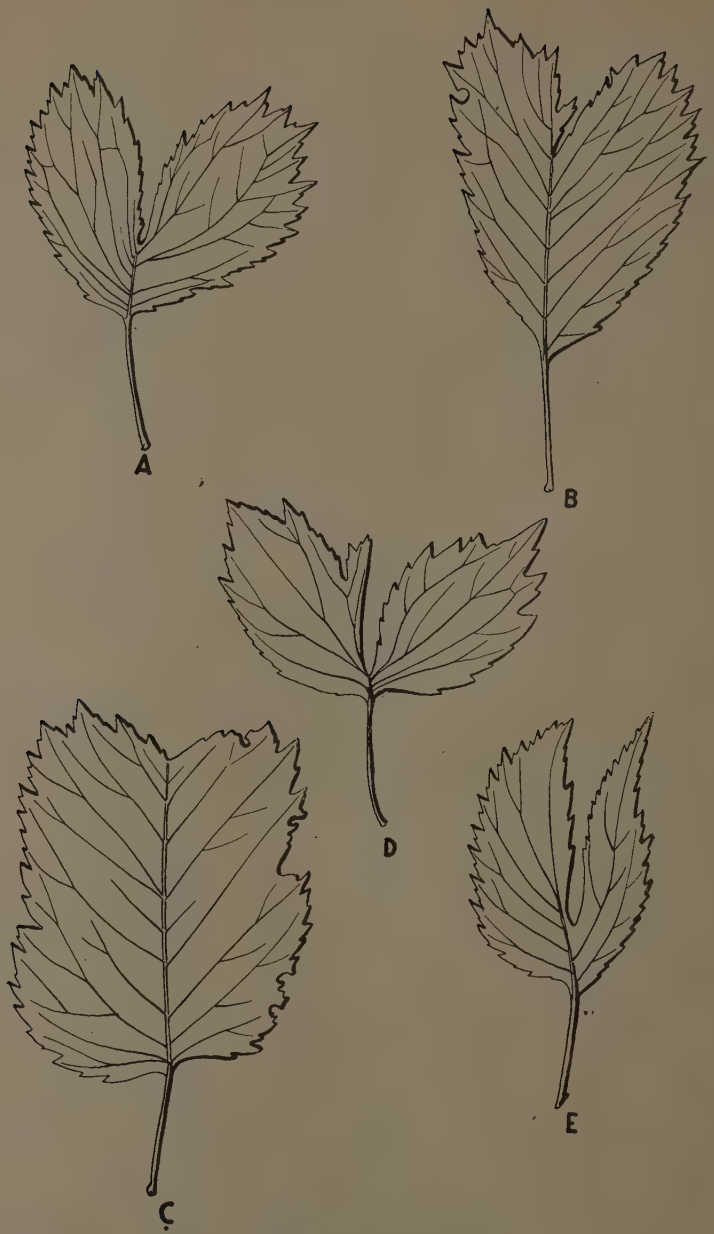


Fig. 3. – Foglie malformate di ciliegio.

allungato e relativamente sottile, cosicchè la foglia sembra avere quasi un'appendice caudata apicale. Qui i margini dell'appendice sono ondulati con accenno a crenature irregolari.

Non vi sono evidenti ripiegature, accartocciamenti, torsioni o bollosità delle lamine, le quali — al momento almeno dell'esame — apparivano di colore perfettamente normale.

Foglie di ciliegio. — Provenienti da Verona e raccolte dal prof. G. Bozzini, nell'azienda dell'Istituto tecnico agrario provinciale di Verona, contemporaneamente a quelle di pesco.

Nella fig. 3, A-E, sono rappresentate delle modificazioni della morfologia fogliare analoghe a quelle del pesco, con una incisione della parte apicale-mediana moderatamente profonda (fig. 3, B); più profonda (fig. 3, A), sino a tanto profonda da provocare quasi una bilobatura (fig. 3, D), in posizione centrale (fig. 3, A, B, D) o spostata lateralmente (fig. 3, E); in un caso invece (fig. 3, C), l'incisione mediana è così poco approfondita da mostrare la foglia quasi troncata. La base della foglia è poco modificata nella fig. 3, A, B, E, ed invece è quella di una foglia oblonga od oblongo-obovata nelle figg. 3, D e 4, A.

Nella fig. 4, A si ha una trilobatura analoga a quella delle foglie di pesco, ed una trilobatura pure nella foglia 4, C che ripete vagamente la

Fig. 4. – Foglie malformate di ciliegio.

morfologia della foglia di pesco in 2, D. La fig. 4, B porta un'attenuazione di questa stessa morfologia per una duplice incisione laterale a bordi latamente ondulati.

Le modificazioni del margine fogliare possono essere più evidenti che nel pesco, per cui dalla tipica biserrulatura si passa a bordi incisi ed anche lacerato-incisi per la serrulatura o serratura semplice interrotta da segmenti crenati o crenato-dentati.

Nessuna modificazione del colore è stata notata sulle foglie in questione, al momento della raccolta.

Foglie di albicocco. — Raccolte da uno di noi (G. S.) in Liguria, nella zona di Magliolo e Bardino Nuovo (provincia di Savona), nel settembre del 1952.

Le malformazioni fogliari sono illustrate nella fig. 5, B-H e 6, B-N, in cui, rispettivamente, le figg. A rappresentano la foglia normale. Secondo i dati illustrati nella fig. 5, le foglie sono di frequente più piccole (5, B, D, G, H) o quasi normali per la superficie fogliare (5, C, E, F), ma talvolta più grandi, od almeno lo sarebbero state se la foglia rappresentata nella fig. 5, F fosse stata normalmente sviluppata. Le foglie della fig. 6 non si discostano dalla foglia sana, essendo talvolta un poco più piccole (6, H, I, L), e talvolta appena più grandi (6, B). Le modificazioni di forma sono invece sensibili, andando da una foglia romboide (5, C) a delle foglie ellittiche o tendenti all'ellittiche sino a foglie sub-orbiculari, benchè irregolarmente (5, I). Meno sensibili, nel complesso, sono le modificazioni di forma delle foglie della fig. 6, salvo una certa tendenza talvolta alla lobatura o alla forma orbiculare. Le modificazioni di forma sono massime nella fig. 5, E che nell'insieme tende all'oblongo-lineare, ma con una netta asimmetria, e nella fig. 5, F che appare quasi come una emifoglia.

In merito al margine, talvolta esso non si diparte molto dalla minuta serrulatura normale, talvolta è serrato, ma soprattutto il bordo è variamente lobato o lobato inciso; potendosi sulla stessa foglia trovare i vari tipi di divisione del margine; tipiche a questo riguardo sono le foglie della fig. 5, E, F, H. Caratteristica è un'unica lobatura laterale, centrale o nel terzo superiore, come nella fig. 5, B, D, G; oppure una lobatura apicale come in 5, F; o le foglie vagamente e asimmetricamente lobate, come in 5, 6, H.

Eguali irregolarità nella lobatura si hanno nella illustrazione della fig. 6, ove si rispetta, però, forse di più la forma generale della foglia, e qualcuna delle figure (per es. 6, E e 6, F) ricorda quanto si è illustrato per il pesco ed il ciliegio. Anche il margine è generalmente più vicino alla norma, salvo l'intervento di irregolari lobature come in 5, M, N.

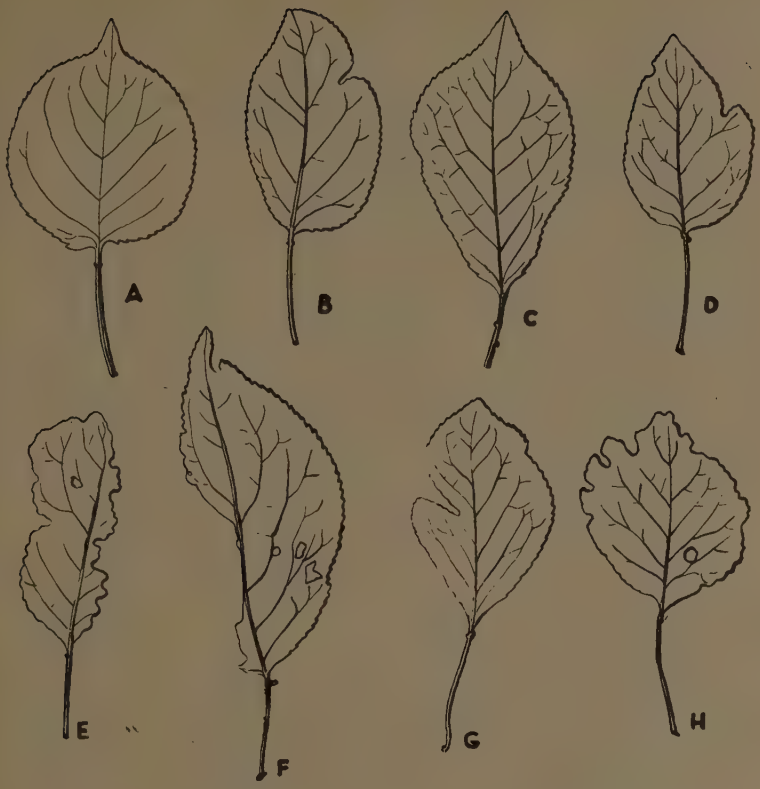


Fig. 5. – Foglie malformate di albicocco: in A, foglia normale.

In qualcuna delle foglie illustrate nella fig. 5 (5, E, F, H), ma meglio ancora nella fig. 6 (6, B, C, E, F, G, H, I, L, M) si notano delle perforature nel parenchima che a prima vista sembrano causate da erosioni per opera di insetti fitofagi, ma che in realtà sono preformate, vale a dire si hanno nella foglia in vernazione, e non hanno molta analogia, per forma e frequenza, con le impallinature (« shot-hole ») tipiche delle foglie di Drupacee affette da malattie virus-simili; qualche maggiore analogia si avrebbe con il « tatter-leaf » del ciliegio, quale illustrato nella fig. 49 del recente *Agriculture Handbook No. 10* (1951), che a sua volta ricorda la « perforazione » o « fenestratura », anche con laciniazioni, della vite e di varie piante legnose (*Catalpa bignonioides, Ficus carica, Celtis australis, Populus caroliniana, Tilia macrophylla, T. platyphylla, Armeniaca vulgaris*), quale fu descritta da Peglion (1908).

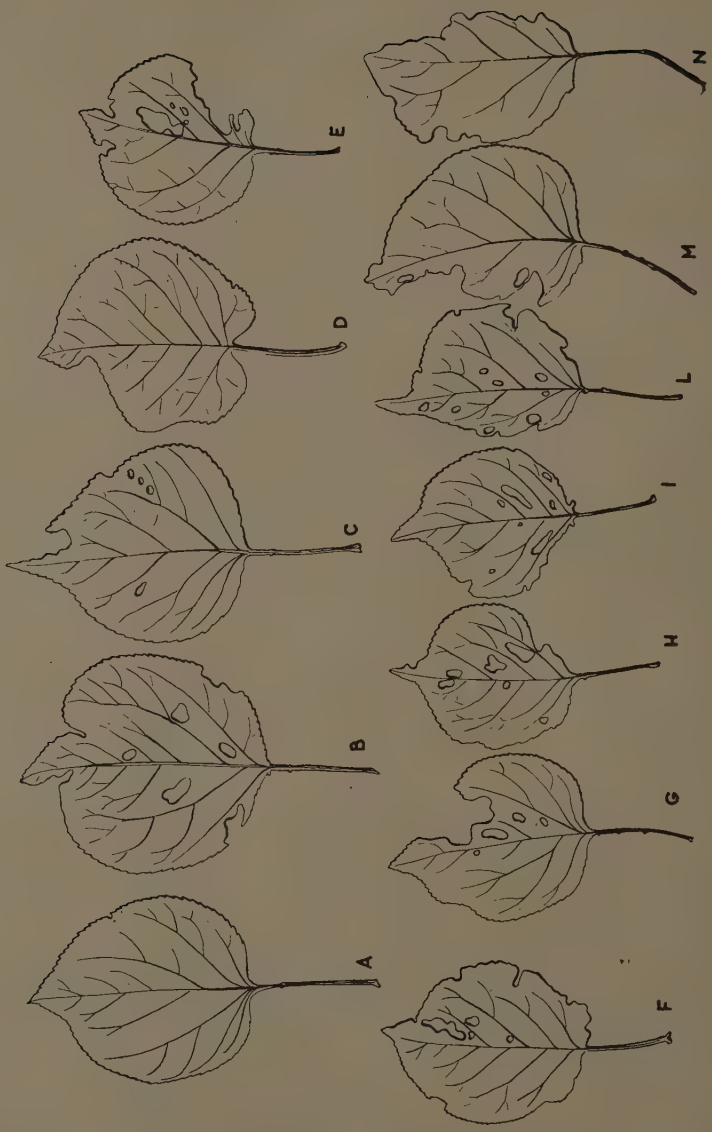


Fig. 6. – Foglie di albicocco malformate e perforate: in A, foglia normale.

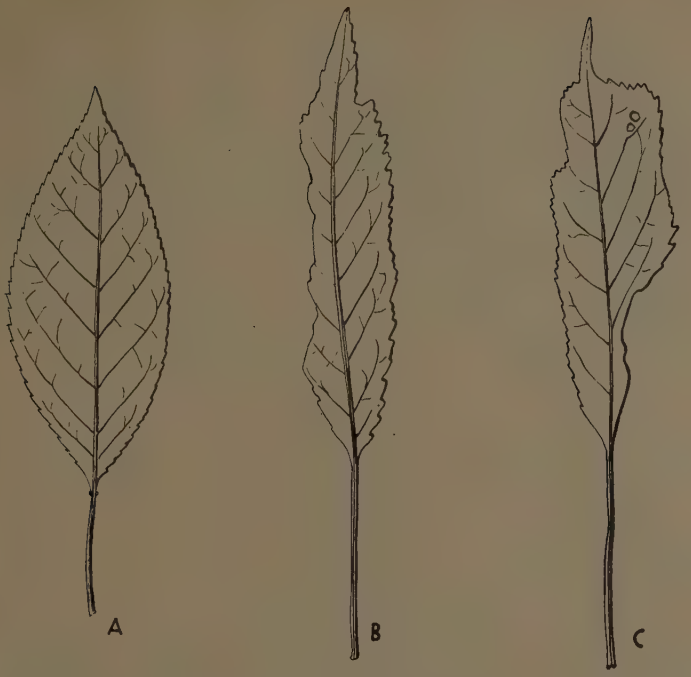


Fig. 7. – Foglie di ciliegio affette dalla malattia virus-simile denominata « deep-suture »: in A, foglia normale.

In ogni caso, comunque, i bordi esterni della lamina, nelle zone deformate e nelle perforazioni interne della lamina stessa, risultano piuttosto rilevati. La lamina stessa è poi più spessa e consistente di quella delle foglie normali, e su di essa le nervature appaiono anch'esse più rilevate, a somiglianza di quanto si riscontra per una malattia virus-simile del ciliegio, denominata « deep-suture », e riportata anche nell'*Agriculture Handbook No. 10* (fig. 7).

Discussione dei fenomeni osservati e conclusioni

Questo complesso di sintomatologie fogliari probabilmente è stato osservato molte volte di più di quanto non sia stato descritto, perchè attribuito a danni di insetti o a cause diverse. Sembra che la prima segnalazione, in Italia, sia quella del Peglion (1908) nel Ferrarese, su

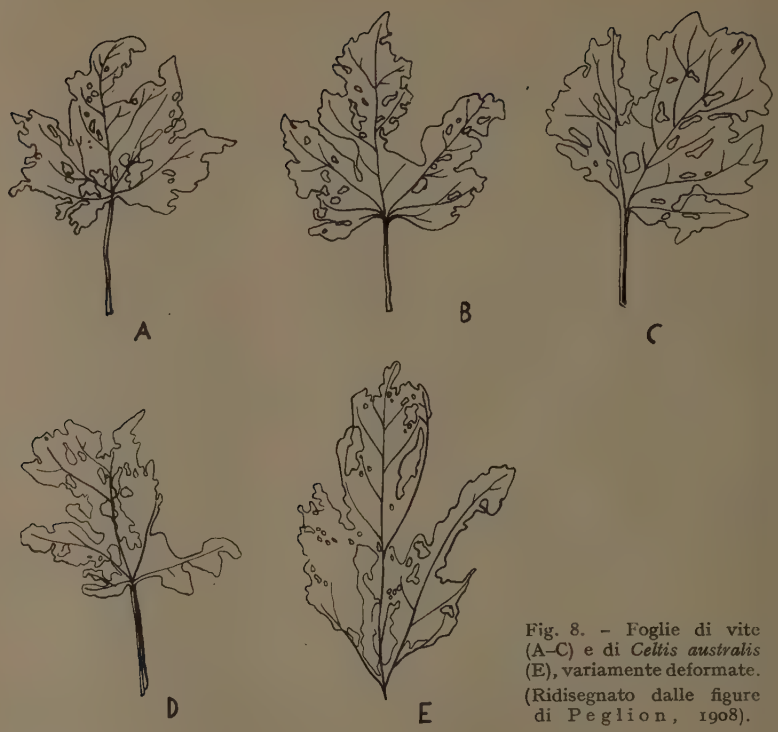


Fig. 8. – Foglie di vite (A–C) e di *Celtis australis* (E), variamente deformate. (Ridisegnato dalle figure di Peglion, 1908).

viti, *Celtis,* tiglio, e albicocco (figg. 8 e 9), in quanto le precedenti segnalazioni di Aducco, Baldrati e Cuboni, fatte tra il 1895 e il 1897, sembra abbiano confuso insieme la « perforatura » con la « laciniazione » della vite europea e la « degenerazione infettiva ». Quello studioso, riportandosi alla letteratura del tempo, concorda col Sorauer nell'ipotesi di danni da freddo.

Naturalmente, non può escludersi una concomitanza di danni da freddo, che è resa però poco probabile dalla diffusione del fenomeno in varie annate ed a diverse latitudini. Come per altre forme sistemiche di malattie, però (e si potrebbe citare, ad esempio, la « degenerazione infettiva » della vite, soprattutto per i vitigni europei), il freddo agisce, per così dire, da « rivelatore », tanto è vero che ad una manifestazione primaverile sussegue, generalmente, un'attenuazione della sintomatologia a misura che la stagione avanza con le nuove fogliazioni, sino a scomparire nelle fogliazioni più tardive.

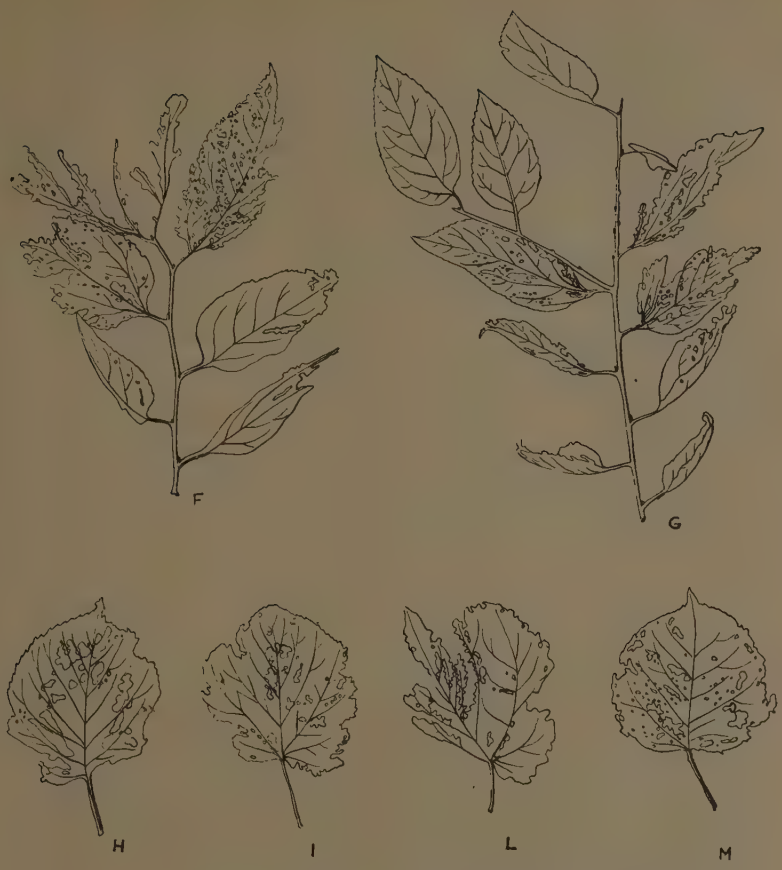


Fig. 9. – F e G: rami di *Celtis australis* con foglie perforate e normali.
H, I, L: foglie perforate di *Tilia macrophylla* e *T. platyphylla*.
M: foglia perforata di *Armeniaca vulgaris*.
(Ridisegnato dalle figure di Peglion, 1908).

Le alterazioni da noi segnalate si accostano o si identificano con alcune delle malattie virus-simili di cui al recente Manuale statunitense più sopra riportato; così al « crinkle leaf » del ciliegio, con eccezione della mancanza di macchiettature fogliari e con la « deep-suture » pure del ciliegio. Per la prima malattia gli studiosi, autori della voce, dichiarano non essere trasmissibile con i metodi usuali adottati nel caso di malattia da virus ed essere dovuta ad una variazione genetica gemmaria; anche la seconda malattia è stata considerata come una mutazione,

benchè le caratteristiche siano piuttosto quelle di una virosi, e, comunque, non risulta essere trasmissibile con i metodi usuali di inoculazione.

I fatti da noi descritti paiono rientrare nel quadro delle « mutazioni gemmarie » sommariamente descritte da Shamel e Pomeroy (1936), di cui vengono indicate le seguenti frequenze (sino a metà del 1936), purtroppo senza dettagli circa la morfologia delle « mutazioni »:

	Melo	Pero	Pesco	Susino	Ciliegio	Vite	Arancio	Limone	Pompelmo	Altri agrumi
Foglie variegate	1	2	9	1	6	4	60	5	—	5
» a salice	—	—	5	—	1	—	12	—	—	—
» truncate (1)	—	—	2	—	1	3	—	—	—	—
» difettose (2)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
» arrotolate (3)	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Altre malformazioni	2	1	18	1	—	1	—	—	—	—

(1) « Cut leaf » nell'originale; si suppone — in mancanza di una descrizione — siano foglie il cui apice è troncato invece che acutato.
(2) « Misshapen leaf », non meglio specificato.
(3) « Rolled leaf », come sopra.

Non vi sono dubbi che un certo numero di queste « mutazioni gemmarie » possa essere riferito a malattie virus-simili, anche con l'eccezione delle variegature fogliari vere e proprie, la definizione di « mutazione gemmaria » facendo riferimento, forse, alla trasmissibilità della malformazione attraverso l'innesto. In realtà, si sta facendo strada l'idea che delle variegazioni siano dovute a virus (Creager, 1945 per *Coleus*; cfr. pure Cook, 1947); così Blakeslee ed Avery (1941), circa una virosi della *Datura* a sintomi molto simili a quelli di una mutazione. Le ornamentali variegazioni degli *Abutilon* — di cui ai classici studi di E. Baur — sono note almeno da due secoli, e sono riprodotte regolarmente per innesto; anzi si ritenevano dei classici casi di trasmissione per innesto, sinchè in Brasile Orlando e Silberschimdt (1946), non dimostrarono che avevano un vettore nella *Bemisia tabaci*.

Anche Branas (1952), per un'alterazione di foglie di viti europee che ha qualche caratteristica in comune con quelle indicate (quella che in francese è detta « laciniure » (« laciniatura »), e che in Italia va sotto il nome di « arricciamento », e più specificatamente « Barbera rissâ » e « risso » in Sicilia, e che non si deve confondere con la « degenerazione infettiva » della vite anche europea), ammette essere dovuta ad una « mutazione fattoriale », distinguendola dalla virosi per la mancanza di un'innervazione anomala, e che si trasmette per talea, ma senza passare dal soggetto al portainnesto e viceversa (come si ha per la « degenerazione infettiva »).

Più interessanti, ai nostri fini, ci paiono dei recenti lavori sulle « virosi morfogene » delle rose, dei tigli e degli olmi, spontanee quelle e coltivati questi, descritti da Klášterský (1949, 1951). Questo studioso, sulle rose, indica come sintomo fondamentale quello delle foglie cucullate, cui seguono, poco meno significativi, il raddoppio delle foglie, la lobatura e la moltiplicazione per divisione delle stesse; meno significativi sarebbero i sintomi della biforcazione anche multipla del rachide fogliare, l'aborto delle fogliole ed il cambiamento di colore delle stesse.

Su varie specie di tigli, egli ha descritto pure le foglie cucullate, quelle peltate, lo sdoppiamento delle foglie stesse, nonchè delle foglie composite che chiama tipo gelso, tipo vite, tipo acero, tipo pioppo e tipo olmo, in un insieme che egli denomina « allofillia »; osserva, inoltre, corisi, aborto delle foglie, perforazione ed anche cambio di colore. Analoghi fatti, ma meno dettagliatamente studiati, sono descritti dallo stesso studioso per l'olmo, mentre l'analisi della letteratura (e a detto lavoro rimandiamo per le citazioni relative) lo portano ad asserire che simili fatti di allofillia sieno noti nei generi *Asclepias, Bochmeria, Broussonetia, Buxus, Castilloa, Celtis, Cluytia, Codiæum, Corylus, Juglans, Magnolia, Michelia, Salix, Spiræa, Syringa, Vicia, Viola,* ecc.

Egli tende, anzi, ad ammettere che anche forme o varietà o specie di *Alnus, Betula, Fagus, Quercus,* ecc., a foglie laciniate o con caratteristiche (ed ornamentali) malformazioni fogliari ereditarie, siano da riportare a virosi propagate e perfezionate attraverso la riproduzione per via agamica e per fini decorativi.

Di queste malformazioni, per lo meno quelle su rosa sono state trasmesse sperimentalmente; non è chiaro se lo siano state anche quelle su tiglio e olmo. A titolo di comparazione con i nostri reperti, nelle figg. 10 e 11 abbiamo ridisegnato schematicamente la morfologia fogliare nel tiglio, osservando che, salvo l'assenza delle foglie cucullate (fig. 10, serie E), le altre morfologie si accostano a quelle da noi qui descritte, incluse le perforazioni fogliari (fig. 11).

Come si è detto all'inizio, lo scopo di questa nota è piuttosto quello di richiamare l'attenzione degli studiosi su questi fatti di allofillia, invece che trarne delle conclusioni, che dovranno scaturire — almeno nei riguardi delle anomalie qui descritte — da dati sperimentali, per ora mancanti.

Ci sembra, perciò, più utile il dividere questi fenomeni in due gruppi, in uno dei quali sarebbero le anomalie fogliari non trasmissibili attraverso l'innesto (o il taleaggio); nell'altro, invece, le anomalie trasmissibili attraverso la propagazione vegetativa. Nel primo gruppo, rientrerebbe un certo numero di malattie descritte negli Stati Uniti d'America come malattie

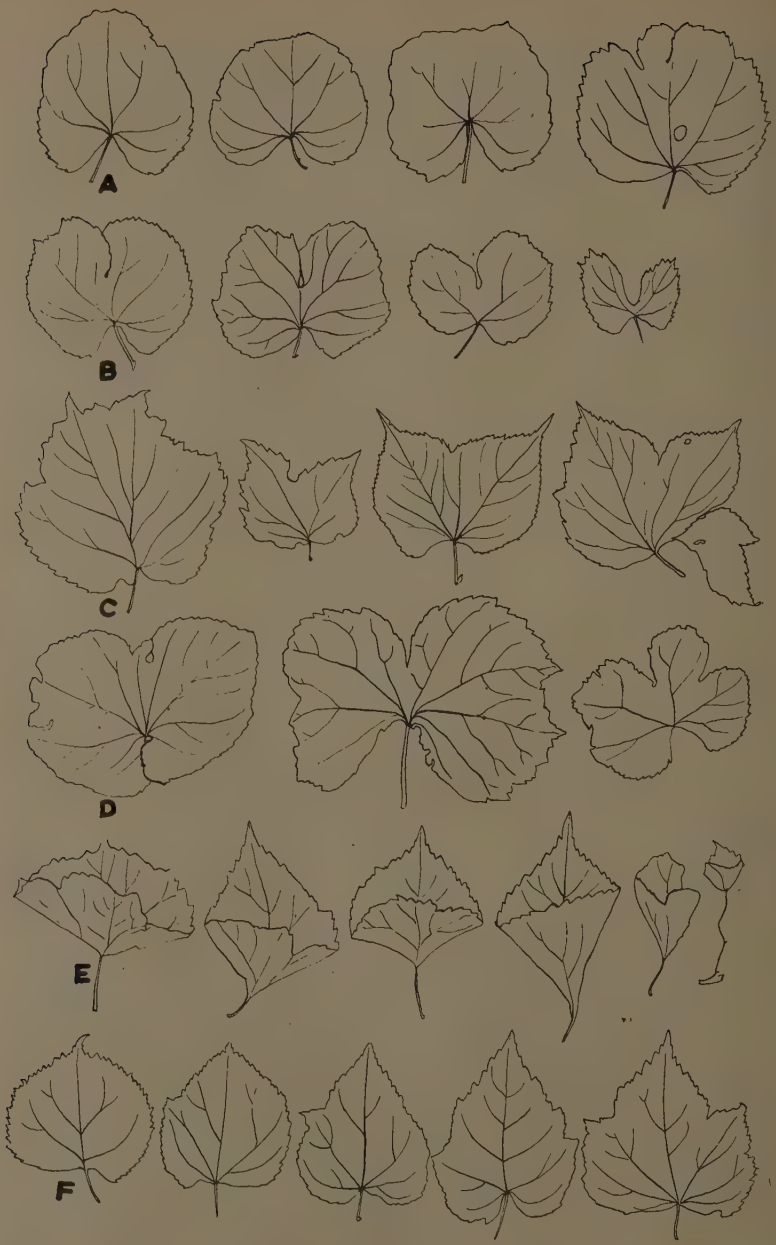


Fig. 10. – Variabilità nella morfologia fogliare del tiglio affetto da virosi.
A: Anomalie del margine fogliare. – B: Corisi con più o meno manifesta bilobatura. C: Corisi in diverso grado, anche con trilobatura. – D: Come il precedente. – E: Foglie cucullate, anche di dimensioni ridotte. – F: Foglie variamente lobate, anche vitiformi.
(Ridisegnato dalle figure di Klášterský, 1951).

Fig. 11. – Variabilità nella morfologia fogliare e lacune nella lamina di foglie di tiglio affette da virosi: si notino le foglie tipo acero e tipo gelso. (Ridisegnato dalle figure di Klášterský, 1951).

virus-simili, e su queste non si può fare nessuna ipotesi. Rimane, però, il fatto che la mancata trasmissione con mezzi artificiali può non significare affatto non trattarsi di una virosi, poichè sono note malattie che si diffondono obbligatoriamente, in natura, soltanto attraverso un qualche vettore. Se le anomalie si limitano solo a modificazioni della forma e del margine delle foglie, senza modificazioni del colore e della loro struttura istologica — anche, particolarmente, in riguardo alle nervature — manca ogni elemento di giudizio; ma se sono presenti anche modificazioni nel colore e nella struttura istologica, può essere giustificato il sospetto di una virosi, anche in mancanza di una trasmissione sperimentale.

Per quanto si riferisce alle modificazioni di forma e margine delle foglie ed alle necrosi del parenchima fogliare aventi origine nella fase di vernazione, ci sembra che l'opposizione tra l'ipotesi di una « mutazione gemmaria » e quella di una « virosi morfogena » possa non sussistere, se

si ammette che le mutazioni gemmarie possano avere origine da virosi latenti per altre manifestazioni sintomatologiche. In altri termini, dei virus che rimanessero latenti nelle piante, potrebbero provocare quella che si manifesta come una « mutazione gemmaria », data la loro nota elettività di sede — e naturalmente d'azione — nei riguardi dei meristemi, i quali sono anche sede della più intensa attività mitogenetica e, di frequente, di polisomia : il virus verrebbe così ad incidere sul potere organizzatore dei meristemi nell'ontogenesi fogliare.

RIASSUNTO

Vengono descritte delle anomalie nella morfologia fogliare (allofillia) nel pesco, nel ciliegio e nell'albicocco. Richiamandosi a precedenti osservazioni sulla laciniazione o perforazione fogliare della vite e di altre piante, e quelle delle rose, del tiglio, dell'olmo, ecc., si tende a distinguere una sintomatologia non trasmissibile per innesto, ad eziologia ignota, ed una, riproducibile per innesto, che viene spesso descritta quale « mutazione gemmaria » e che — talvolta almeno — potrebbe avere origine da virosi le quali sono latenti per altre manifestazioni sintomatologiche.

SUMMARY

DESCRIPTION OF THE ALLOPHYLLY IN SOME STONE FRUIT TREES

by Giovanni Scaramuzzi and Raffaele Ciferri

There are described some anomalies in the foliage morphology (allophylly) of peach, cherry and apricot trees. With reference to preceding studies on ' piercing ' of vine and other plants, including roses, lime-trees, elm-trees, etc., there is the tendency to distinguish a symptomatology not transmissible by grafting, of unknown etiology, from another, transmissible by grafting, which is often described as a ' bud mutation ', and that sometimes is supposed to be due to latent virus.

BIBLIOGRAFIA

Babcock, E. B. Teratology in *Juglans californica*. *Plant World*, 1910, *13*, 27 pp.

Blakeslee, A. F., and Avery, G. S., sec. Cook, M. T., 1941 (vedi sotto).

Branas, J. Remarques et observations sur la degenerescence infectieuse de la vigne. Montpellier, 1952, 15 p.

Casella, D. La eterofillia nella *Ceratonia siliqua*. Portici, 1925.

Cook, M. T. Viruses and virus diseases of plants. Minneapolis, 1941.

Creager, D. B. Mosaic of common *Coleus*. *Phytopathology*, 1945, *35*: 223-229.

Klášterský, I. A new morphogenic virosis on roses. *Studia Bot. Cechosl.*, 1949, *10*: 1-3, 1-13.

Klášterský, I. A cowl-forming virosis in roses, lime-trees and elm-trees. *Ibidem*, 1951, *12*: 2, 73-171.

Orlando, A., and Silberschmidt, K. Studies on the natural dissemination of the virus of the 'infection chlorosis' of Malvaceae and its relation to the insect-vector *Bemisia tabaci*, Genn. *Inst. Biol. S. Paulo*, 1946, *17*, 1-36.

Pantanelli, E. Arricciamento dell'olmo e del bagolaro. *Staz. Sperim. Agrar. Ital.*, 1918, *51*, 214-218.

Peglion, V. Contributo allo studio della « perforazione » della vite e di altre piante legnose. Ferrara, 1908, 24 pp.

Shamel, A. D., and Pomeroy, C. S. Bud mutations in horticultural crops. *Journ. of Heredity*, 1936, *27*: 12, 487-494.

Trotter, A. Contributo alla teratologia vegetale. *Boll. Soc. Bot. Ital.*, 1902, p. 44.

U. S. Department of Agriculture. Virus diseases and other disorders with virus-like symptoms of stone fruits in North America. *Agriculture Handbook No. 10*, Washington, 1951.

Ricevuto il 26 gennaio 1953.

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE
E COLTIVAZIONI ERBACEE DELL'UNIVERSITÀ
BOLOGNA

Remigio Baldoni

RICERCHE INTORNO AL PEGGIORAMENTO DELLO STATO DI FERTILITÀ DEL TERRENO, INDOTTO DAL GRANOTURCO DA FORAGGIO *

In tempi recenti le questioni relative alla successione delle colture hanno ricevuto da parte degli agronomi un contributo sempre minore di studi; tale ridotto interessamento è certo conseguenza indiretta della sempre più larga disponibilità di mezzi tecnici e specialmente di concimi chimici che ha, in un certo senso, svalutato pratiche e nozioni una volta ritenute fondamentali al progresso agrario. La stessa classificazione delle piante, in liquidatrici o spossanti e in miglioratrici dello stato chimico, ha perso gran parte del suo valore di fronte alla possibilità di normalizzare, in modo assai economico coi concimi artificiali, lo stato di fertilità del terreno. Cadę così, almeno teoricamente, uno dei principali argomenti a sostegno delle rotazioni, considerate in passato mezzi fondamentali del miglioramento tecnico-agrario.

Vero è che sussistono ancora a loro sostegno altri sempre assai validi argomenti, come quello relativo alla stanchezza del terreno, indotta da alcune piante, oltre che motivi economici e tecnici diversi.

Ma se un aggiornamento importante deve essere fatto oggi nel modo di considerare i problemi delle successioni agrarie, in seguito agli sviluppi dell'industria chimica e meccanica, oltre che del settore economico-commerciale, è certo anche vero che gli studi sulle successioni delle colture continuano ad avere un interesse molto grande, non solo pratico ma anche teorico, perchè mancano tutt'ora cognizioni sufficienti alla soluzione di importanti problemi ad esse connessi.

Non solo sono ancora ignote, per esempio, le cause della stanchezza del terreno, intesa in senso classico, ma neppure sono ben noti, con esattezza, il suo stesso quadro patologico, e le specie di piante che sicuramente

* Ricerche eseguite con una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

la provocano, specialmente se si vuol distinguerle da quelle che, per contro, peggiorano il terreno per altro meccanismo.

Sarebbe oltremodo utile tuttavia, sia dal lato scientifico che tecnico, conoscere con sicurezza quali sono le colture che stancano il terreno, non solo nei confronti della stessa specie, ma anche di altre specie, e quali sono invece quelle che non stancano, abbiano esse o no azione spossante. È infatti vero che gli effetti della stanchezza si confondono perfettamente con quelli indotti dallo spossamento o depauperamento del suolo in principî nutritivi, perchè gli uni e gli altri si manifestano attraverso una ridotta produttività della coltura successiva, tanto che gli autori non fanno distinzione fra le due cause.

Tale distinzione, però, non solo esiste, ma è necessario sia messa in giusta evidenza, tanto più oggi che lo spossamento è facilmente rimediabile coi mezzi chimici, mentre irrimediabili sono tuttora, con gli stessi mezzi, gli effetti della stanchezza vera e propria; nemmeno pare difficile poter rilevare sperimentalmente quali siano le piante che stancano e quelle che spossano il terreno, visto che i mezzi a nostra disposizione possono eliminare del tutto la carenza in elementi nutritivi: si potrebbe con ciò completare il quadro, rimasto tuttora incerto e incompleto, delle varie piante agrarie nei loro rapporti con la fertilità del terreno e con le piante che le seguono nell'avvicendamento colturale.

È però anche da considerare il gran numero e la complessità delle cause che possono turbare i rapporti fra pianta e fertilità del terreno: esse non si esauriscono certamente con lo spossamento chimico e con la classica stanchezza, ma con ogni evidenza altre influenze meno note potranno essere rilevate sicchè non è improbabile che chi affronti questo problema, possa — nella limitatezza delle nozioni acquisite sull'argomento, nella confusione della terminologia, nella insicurezza delle ipotesi finora avanzate — incorrere, piuttosto facilmente, in ulteriori errori ed incertezze.

Fra le colture italiane di cui è molto nota l'azione deprimente sulla fertilità del suolo, ma ignota la causa e il meccanismo dell'azione sfavorevole, è il granoturco da foraggio; pianta, questa, che ciò nonostante ha i suoi sostenitori, per le enormi possibilità produttive che possiede, visto che, pur coltivata come intercalare, può dare produzioni foraggere molto elevate (300-600 qli/ha di erba verde), incrementare perciò anche la produzione del letame e quindi, per altro verso, la fertilità dell'azienda; essa occupa inoltre il terreno per un tempo brevissimo ed inferiore a quello di ogni altro tipo di erbaio, richiede anticipazioni limitate, sia per il seme che per le operazioni colturali, si presta molto bene per l'insilamento e fornisce un foraggio, se non ottimo, abbastanza adatto per alcuni tipi di alimentazione bovina.

Alla sua coltura, almeno come è praticata in Italia, con semina fitta (circa 20-30 piante per mq) quasi sempre non concimata, irrigata abbondantemente e raccolta poco dopo l'antesi, tiene dietro però sempre un peggioramento notevole dello stato di fertilità del terreno, peggioramento che è ovunque ben conosciuto, tanto che la coltura è molto spesso sconsigliata dai tecnici ed esclusa in certi patti di affittanza. Si attribuisce generalmente tale fatto o alle notevoli quantità di elementi nutritivi asportate dall'abbondante raccolto, o a qualche tossina emessa dalla pianta, o ai residui del fusto ancora verdi e alle radici lasciati nel terreno, dopo la falciatura, o ai danni di ordine fisico-meccanico provocati nel suolo dalle copiose irrigazioni che la coltura richiede. È questo, in altri termini, un caso di completa incertezza sulle cause della perdita di caloria da parte del terreno, conseguenti ad una nostra ben nota coltura.

Nè la letteratura italiana e straniera fanno molta luce su tale argomento, visto che la coltura, come si pratica in Italia, è poco conosciuta in altri Paesi e, del resto, non molto diffusa neanche nel nostro.

Dal punto di vista dell'avvicendamento non è possibile assimilare il granturchetto al normale mais da granella, ben differente sotto molti aspetti, ma piuttosto alla coltura del sorgo, con la quale ha in comune alcune caratteristiche, come la tardività della raccolta, lo stato di vitalità della pianta e dell'apparato radicale all'epoca dello sfalcio e, sia pure in misura minore, la ricchezza in zuccheri dei residui del fusto e delle radici a quella stessa epoca.

Ed in effetti il sorgo possiede all'incirca, o forse più del granturchetto stesso un'azione deprimente sulla vegetazione delle piante che seguono, come è stato messo in evidenza da vari autori.

Le stesse ipotesi ora elencate per il granturchetto sono state avanzate per spiegare l'azione deprimente del sorgo: così l'emissione di tossine, il peggioramento fisico del terreno, l'asportazione di elementi utili e, ancora, una sorta di competizione che si verificherebbe, fra le piante della coltura successiva e alcuni tipi di microrganismi, nell'assorbimento delle sostanze azotate, in presenza di residui ricchi di carboidrati.

Gli studi di Conrad sarebbero particolarmente convincenti in argomento e convaliderebbero quest'ultima ipotesi, confermati del resto anche da altri ricercatori e in modo speciale da Achromeiko in Russia, che, in contrasto con la teoria tossinica sostenuta da Prjanishnikow, dimostrò molto bene, con prove in campo e in laboratorio, l'origine e il meccanismo biologico di questo genere di stanchezza nelle piante cereali.

È infatti nozione ormai acquisita il fatto che la presenza, nel terreno di sostanze con largo rapporto C-N, favorisca un'attività biologica che

porta ad una organicazione dell'azoto nitrico e quindi ad una sua immediata deficienza nel terreno.

Apparirebbe quindi anche evidente che piante, come il sorgo e il granoturco da foraggio, che lasciano nel terreno copia notevole di residui di fusto e di radici, freschi e vitali, esplichino tale azione per un periodo abbastanza lungo e siano quindi manifestamente dannose alle piante che le seguono nell'avvicendamento.

Le ricerche, di cui riferisco, furono condotte essenzialmente al fine di riprendere e approfondire lo studio sull'argomento e di indagare se, quanto appare sufficientemente dimostrato per il sorgo, possa essere anche esteso all'influenza dannosa del granturchetto. Si voleva inoltre misurare, ed esprimere quantitativamente, questa azione peggioratrice del granturchetto e studiare la possibilità di limitarla o annullarla o addirittura evitarla, utilizzando altre piante al posto di quello.

Prove sperimentali

Scopo primo delle prove sperimentali era quello di accertare:

1) l'entità del danno che la coltura del granturchetto reca alle colture successive;

2) la natura di tale influenza dannosa ed essenzialmente se essa sia causata da sola asportazione di azoto o da altre ragioni di ordine fisico o chimico o biologico nel terreno, indotte dalla coltura estiva della Graminacea foraggera;

3) le possibilità ed i mezzi per ovviare a tale influenza deprimente;

4) quali colture o riposi possano economicamente sostituire il granturchetto, come intercalare da foraggio.

Le prove impostate per tale ricerca furono tre, condotte attraverso gli anni 1950-51-52; due di esse riguardavano la successione granturchetto-frumento, abbastanza normale nella zona, l'altra la successione granturchetto-bietole pure sufficientemente frequente.

Esse sono state impiantate nella bassa vallata dell'Esino, in provincia di Ancona, in terreno mediamente fertile, irriguo, con avvicendamenti a base di colture industriali, di frumento e di erba medica, nei quali trovano largo posto le colture intercalari e fra queste in modo particolare il mais da foraggio, che occupa mediamente il 10 % della superficie seminativa.

Mentre per rispondere in modo sufficientemente sicuro alle tesi di cui ai nn. 1-3-4 sarebbe stato possibile di compiere prove di modesta portata, più difficile si presentava la ricerca di cui al n. 2, per il chè si è resa necessaria una impostazione alquanto complessa; è sembrato per

questo più conveniente lo schema distributivo dello split-plot, che consente di raggiungere una buona precisione statistica per i confronti di maggiore interesse.

1ª prova (1950-51).

Un campo sistemato a rivale, della superficie di circa 4000 mq, dopo la raccolta del grano e dopo una lauta concimazione fosfatica (8 qli/ha di perfosfato) ed un'energica erpicatura, con erpice a disco, fu suddiviso in quattro parti, corrispondenti alle quattro repliche della prova; in ognuna di queste furono ricavate cinque parcelle di 200 mq ognuna, in cui vennero randomizzate le seguenti tesi principali:

1) coltura irrigua di granturchetto senza concimazione azotata;
2) coltura irrigua di granturchetto con larga concimazione azotata (135 kg/ha di N come urea e nitrato ammonico);
3) terreno nudo senza irrigazione;
4) terreno nudo con irrigazione;
5) coltura di *Vigna sinensis* pura, non concimata con N.

Nell'autunno successivo tutto il campo fu uniformemente seminato con frumento (var. « Libero ») e ciascuna delle diverse parcelle fu a sua volta suddivisa in due sub-parcelle, mediante opportuni allineamenti:

N) concimata con azotati (105 kg/ha di N come solfato ammonico e nitrato di calcio);
sN) non concimata con alcun azotato.

Da notare che la dose di azotati delle sezioni N era la massima consentita dalla varietà di frumento coltivata, nella previsione che non dovessero verificarsi allettamenti. Di fosfatici se ne erano già sufficientemente distribuiti nell'estate, in modo uniforme su tutto il campo.

La prova fu condotta con tutti gli accorgimenti tecnici necessari perchè se ne potesse ricavare il maggior numero di dati eventualmente utilizzabili. Di essi si riportano, qui di seguito, solo i più interessanti allo scopo della ricerca.

Senza eseguire una troppo minuziosa descrizione dei metodi usati, che renderebbe inutilmente prolisso lo studio, basterà precisare: che nella coltura intercalare si procedette alla semina del mais (F2 dell'ibrido « Embro 155 ») e della *Vigna sinensis*, il 25 giugno 1950 a mezzo seminatrice sul terreno erpicato, con dosi di 150 kg/ha di seme di mais e 100 kg/ha di seme di *Vigna*.

Furono eseguite tre irrigazioni per infiltrazione (3 luglio, 29 luglio e 11 agosto) su tutto il campo, escludendo con opportuni accorgimenti le sole tesi asciutte (n. 3). La raccolta del mais e della *Vigna*, per uso foraggero, fu eseguita l'11 settembre, con un po' di ritardo rispetto alla norma, almeno per quanto si riferisce al mais.

Le produzioni medie conseguite sono state:
granturchetto senza azoto qli/ha 350 di erba;
granturchetto con azoto qli/ha 534 di erba (+ 52,5 %);
Vigna sinensis qli/ha 331 di erba.

Il frumento fu seminato il 6 novembre, dopo che tutto il campo era stato normalmente arato (30 cm). Le sub-parcelle, in cui era prevista la concimazione azotata, furono concimate con 3 qli/ha di solfato ammonico, antesemina. e con 3 qli/ha di nitrato di calcio, in copertura. La coltura ha ricevuto poi le normali cure colturali.

Le parcelle, su cui eseguire la raccolta e le pesate, sono state ricavate seguendo gli allineamenti tracciati durante l'inverno a mezzo di fili di ferro; attorno ad ogni parcella è stata lasciata un'ampia striscia di bordo protettiva, che fu raccolta a sè.

Non si sono avuti allettamenti in nessuna parte del campo, sebbene le differenze di sviluppo delle colture fossero notevolissime, in relazione ai trattamenti ed alle precessioni delle varie tesi. La mietitura del grano fu eseguita il 15 giugno e la trebbiatura il 21 giugno.

I dati medî del raccolto, elaborati con il metodo della varianza, sono riportati nel prospetto che segue:

***PROSPETTO I.* - Prova n. 1: Dati produttivi del frumento**

Coltura precedente	Trattamento al frumento	Produzione granella in qli/ha	Produzione paglia in qli/ha	Rapporto paglia–grano	Peso per hl della granella	Peso di 1000 semi gr
Granturchetto senza N	con N	27,10	57,6	2,12	78,0	32,17
» » »	senza N	18,95	39,6	2,10	78,5	31,50
» » »	media	23,03	48.60	2,11	78,25	31,83
Granturchetto con N	con N	28,90	61,4	2,13	77,5	32,47
» » »	senza N	21,55	44,9	2,09	79,3	32,63
» » »	media	25,22	53,65	2,11	78,40	32,55
Terreno nudo asciutto	con N	33,00	75,0	2,29	76,5	33,81
» » »	senza N	24,50	56,8	2,35	77,3	32,07
» » »	media	28,75	65,90	2,32	76,90	32,94
Terreno nudo irrigato	con N	33,40	71,6	2,16	77,2	32,32
» » »	senza N	23,25	49,5	2,13	79,2	32,32
» » »	media	28,32	60,55	2,14	78,20	32,32
Vigna sinensis	con N	31,85	65,8	2,07	77,3	33,06
» »	senza N	22,90	47,9	2,08	78,6	32,17
» »	media	27,37	56,85	2,07	77,95	32,61
Differenza minima significativa fra le medie (parcelle intere)	P = 0,05	3,73	5,51	0,23		
	P = 0,01	5,23	7,74	0,32		
Le differenze minime significative fra i singoli trattamenti non sono calcolabili.						

Dai dati produttivi emergono le seguenti considerazioni:

1) la concimazione azotata del frumento reca, nella media generale, risultati notevolissimi (8,6 qli/ha di incremento in granella);

2) le tesi con precessione di terreno nudo asciutto, irriguo e di *Vigna sinensis*, producono risultati omogenei o comunque senza differenze apprezzabili;

3) il frumento seguente granturchetto è meno produttivo di quello del gruppo precedente, sia che tale frumento fosse concimato sia che no;

4) non vi è grande differenza fra la precessione del granturchetto concimato o non concimato, ma evidentemente qualche quota dell'azoto fornito al mais si è conservata nel terreno a beneficio del frumento;

5) la concimazione azotata al frumento provoca un aumento di prodotto, sempre pressappoco costante, in ogni tesi principale;

6) la produzione della paglia è in relazione costante con quella della granella, solo nella tesi asciutta è significativamente superiore e così il rapporto paglia-frumento;

7) il peso per ettolitro della granella è quasi sempre superiore nelle parcelle non concimate, mentre il contrario avviene per il peso di 1000 semi.

Si può pertanto concludere su questa prova.

I risultati sfavorevoli della successione granturchetto-frumento, sono confermati sperimentalmente da perdite di prodotto granellare nel frumento dell'ordine di 5-6 qli/ha (20 % circa).

Anche una buona concimazione azotata non è riuscita a migliorare la situazione, almeno nelle condizioni della prova, permanendo il distacco di 9-10 qli/ha fra le sub-parcelle non concimate e quelle concimate, in modo quasi costante per ognuna delle successioni in studio. Questo dimostra però soprattutto che la dose degli azotati usata è stata troppo scarsa per coprire integralmente, come si sarebbe voluto, le esigenze della pianta; non dimostra quindi ancora che il danno del granturchetto non sia dovuto ad asportazione pura e semplice o a deficienza di nitrati nel terreno.

Si è ritenuto per questo utile di ripetere, almeno in parte e con qualche variante, la prova, con dosi di N superiori, adottando una varietà di frumento che fosse in grado di resistere meglio ad eventuali condizioni propizie all'allettamento, pur con dosi esuberanti di azoto.

Questo incremento costante, in ogni successione, fra tesi concimate e non concimate di frumento, potrebbe però anche far pensare che non possa attribuirsi al granturchetto e ai suoi residui radicali un peggioramento, che non sia immediato, delle condizioni biologiche del terreno, con conseguente probabile azione denitrificante.

Interessante anche il non essersi notato un danno conseguente all'irrigazione, malgrado la prova sia stata eseguita su terreno argilloso.

La *Vigna sinensis* ha dimostrato buone attitudini produttive e ottime caratteristiche come coltura preparatoria al frumento.

2ª prova (1951-52).

Questa esperienza, che è un po' la ripetizione dell'altra, fu impostata, per i già detti motivi, con il frumento « Mara » di statura molto bassa, che quindi può sopportare dosi elevate di azoto, e fu introdotta una nuova variabile: la letamazione, che, secondo i pratici, sarebbe un'utile applicazione per ricostituire nel terreno migliori condizioni al frumento che segue una coltura sfruttante. Furono abolite invece le precessioni del terreno nudo asciutto e della *Vigna*, di minor interesse dopo l'esperienza dell'anno precedente.

Perciò la 2ª prova, sempre distribuita nello schema dello split-plot, venne formata su quattro repliche con le seguenti tesi nei parcelloni (n. 12 di 220 mq ognuno):

1) granturchetto senza azoto;
2) granturchetto con azoto (dose aumentata a 220 kg/ha di N);
3) terreno nudo irrigato.

Nell'autunno ogni parcellone fu diviso in due parcelle:

l) letamata (con 220 qli/ha di letame maturo);
nl) non letamata;

ed ogni parcella in due sub-parcelle (nel complesso n. 48 di mq 55 ognuna):

N) concimata con azoto (200 kg/ha);
sN) non concimata con azoto.

La tecnica colturale e sperimentale fu la stessa che nella prova precedente.

Tutto il campo ebbe 11 qli/ha di perfosfato minerale. Il granturchino ebbe una concimazione abbondantissima (11 qli/ha di nitrato ammonico) e fu seminato l'11 luglio, irrigato il 12 luglio e l'11 agosto, falciato il 6 ottobre. Si raccolsero 419 qli/ha di erba, in media, nelle parcelle non concimate e 535 qli/ha nelle concimate (aumento 27,7 %).

Il frumento fu seminato il 7 novembre 1951; fu concimato — nelle parcelle dove era previsto l'N — con 4 qli/ha di solfato ammonico (20,5 %) e con 6 qli/ha di nitrato ammonico (20,5 %) in quattro volte nell'inverno; fu raccolto il 15 giugno. Le parcelle concimate si presentavano in ogni tempo rigogliosissime e subirono anche, in misura limitata e tardiva, l'allettamento; le non concimate mostrarono invece sempre una grandissima sofferenza.

Il prospetto II riporta i dati più caratteristici:

PROSPETTO II. - Prova n. 2: Dati produttivi del frumento

Coltura precedente	Trattamenti al frumento		Produzione granella in qli/ha			Produzione paglia in qli/ha			Rapporto paglia-grano			Peso per hl granella	Peso di 1000 semi
			Singoli trattamenti	Media N-sN	Media l-nl	Singoli trattamenti	Media N-sN	Media l-nl	Singoli trattamenti	Media N-sN	Media l-nl	kg	gr
Granturchetto senza N	letam.	con N	57,0	43,50	42,30	71,1	52,4	50,15	1,24	1,18	1,16	83,65	37,6
» » »	letam.	senza N	30,0			33,6			1,12			83,53	38,8
» » »	non letam.	con N	55,8	41,10		67,3	47,9		1,20	1,14		83,38	37,2
» » »	non letam.	senza N	26,4			28,6			1,08			83,93	34,5
Granturchetto con N	letam.	con N	58,5	49,90	48,82	75,3	62,1	60,25	1,29	1,23	1,22	83,20	38,2
» » »	letam.	senza N	41,3			48,9			1,18			83,27	37,9
» » »	non letam.	con N	56,7	47,75		70,9	58,4		1,25	1,21		82,82	36,4
» » »	non letam.	senza N	38,8			45,9			1,18			83,27	35,4
Terreno nudo irrigato	letam.	con N	59,8	50,35	49,27	80,6	66,3	63,95	1,34	1,30	1,28	83,13	38,6
» » »	letam.	senza N	40,9			52,0			1,27			83,60	36,9
» » »	non letam.	con N	58,2	48,20		75,6	61,6		1,29	1,26		83,30	38,1
» » »	non letam.	senza N	38,2			47,6			1,24			83,65	37,1
Differenza minima significativa fra le medie 1-2-3		P = 0,05			2,84			2,64			0,038		
		P = 0,01			4,30			4,00			0,052		
Differenza minima significativa fra le medie dei trattamenti singoli		P = 0,05	1,76			1,89			0,046				
		P = 0,01	2,42			2,59			0,070				

Incremento di produzione nelle medie generali	Granella in qli/ha	Paglia in qli/ha
Dovuto alla concimazione con N al frumento	21,8 **	30,15 **
» » letamazione	2,2 **	4,3 **
» » » delle parcelle con N	1,5 *	4,4 *
» » » » » senza N	2,9 *	4,2 *

** = indica significanza per P = 0,01
* = » » » P = 0,05

Dai dati produttivi emergono le seguenti considerazioni:

1) anche qui gli incrementi di prodotto, dovuti alla concimazione azotata molto abbondante, sono assai cospicui (qli/ha 21,8 come media di 24 ripetizioni, indipendentemente dalla precessione e dalla letamazione);

2) l'effetto della letamazione è benefico in ogni precessione, non vi è quindi interazione significativa fra precessione e letamazione;

3) le precessioni: granturchetto con N e terreno nudo asciutto consentono al frumento produzioni uguali, o meglio non significativamente differenti, in ognuna delle 4 tesi subordinate;

4) il frumento, che segue il granturchetto senza N, produce, senza concimazione nè letamazione, pochissima granella, ma d'altra parte mostra i massimi incrementi produttivi dalla concimazione azotata (28 qli/ha), che riesce quasi a fare uguagliare la migliore produzione delle altre precessioni (significativamente solo inferiore alla produzione su terreno nudo);

5) la produzione della paglia è in stretta relazione con quella della granella; c'è un lieve aumento (significativo) nel rapporto paglia-granella, passando dalla peggiore precessione alla migliore;

6) il peso per hl e quello di 1000 « semi » si comportano come nella prova precedente.

Si può pertanto concludere su questa prova.

Il granturchetto conferma la sua caratteristica negativa di pianta fortemente peggioratrice, nei confronti del frumento che segue (riduzione del prodotto del 31,4 %). Qualora però esso venga concimato con N, abbondantemente, il suo danno riesce ad annullarsi del tutto. Si dimostra con ciò che il genere di peggioramento da esso provocato è specialmente riferibile a carenza di azoto nel terreno, in qualche modo provocata dal granturchetto stesso, che un bilancio molto elementare però non può fare imputare a pura e semplice asportazione.

È vero infatti che, quando il granturchetto non è stato concimato, il bisogno di azoto che il frumento dimostra è grandissimo, assai superiore

a quello che normalmente viene somministrato nelle migliori condizioni tecniche e a quello che viene asportato dalla coltura foraggera (420 qli di erba-mais, asportano circa 110 kg di N). Non si è riusciti infatti nella prova, pur con 12 qli/ha di azotati (200 kg di N), ad uguagliare del tutto la produzione ottenuta, con pari dose, dalla successione del granturchetto con N e del terreno nudo.

Dal confronto, scientificamente molto interessante, fra le produzioni delle tesi 2 e 3, sembrerebbe di poter dimostrare abbastanza chiaramente che il granturchetto non reca danni al terreno, per il frumento che segue, attribuibili a peggioramento fisico o ad altre cause più o meno ignote (tossine, ecc.), visto che si è potuto rimediare con distribuzioni altissime di solo azoto, somministrate nei due anni della prova; parrebbe quindi confermato che avrebbe a verificarsi, dopo la coltivazione del granturchetto, una perdita o piuttosto una insolubilizzazione (o organicazione?) dell'azoto del terreno.

È di un certo interesse anche l'effetto del letame, che ha provocato piccoli incrementi quasi uguali in tutte le successioni e naturalmente maggiori (circa doppi) nelle parcelle non concimate con azotati. Si tratta quindi, almeno in parte, delle ben note azioni secondarie, fisiche e biologiche del letame stesso, che non interessano ai fini dello studio, mentre occorre rilevare qui che il letame non ha dimostrato un'azione di miglioramento specifica sul terreno spossato dal mais.

3ª prova (1951-52).

L'impostazione della 1ª prova dell'anno precedente fu ripetuta quest'anno, all'incirca con lo stesso schema, salvo alcune varianti, per lo studio della successione granturchetto-bietola da zucchero, onde accertare come avrebbe reagito una coltura sarchiata estiva tipica, e non graminacea, alle diverse precessioni.

Un campo di circa 4000 mq, con terreno di medio impasto, limoso-calcareo, dopo la mietitura del frumento, fu suddiviso in quattro parti, nelle quali furono disposte le quattro ripetizioni della prova, distribuita anche questa secondo lo schema dello split-plot.

In ogni replica furono randomizzate, in parcelloni delle superfici di 180 mq, le seguenti tesi principali del 1° anno:

1) coltura irrigua di granturchetto senza concimazione azotata;
2) coltura irrigua di granturchetto con concimazione azotata (240 kg/ha di N);
3) terreno nudo senza irrigazione;
4) terreno nudo con irrigazione;
5) coltura irrigua della *Vigna sinensis*, senza concimazione azotata.

Nella primavera successiva ciascuno dei parcelloni fu suddiviso, al momento dell'aratura, in due parcelle di 90 mq ognuna:

l) letamata (con 300 qli/ha di letame maturo);
nl) non letamata.

e all'atto della semina della bietola, ogni parcella fu a sua volta divisa in due sub-parcelle (45 mq):

N) concimata con N (170 kg/ha di N);
sN) non concimata con azoto.

Si ottennero in tal modo un complesso di 20 differenti trattamenti che, con le rispettive ripetizioni, occuparono un complesso di 80 parcelle. Ognuna di queste era costituita da 15 file di bietole, solo su 11 delle quali furono rilevati i dati produttivi, onde lasciare un sufficiente bordo protettivo, per eliminare ogni eventuale influenza di una parcella sulla sua vicina.

Le date delle principali operazioni colturali, eseguite nelle due successive annate, furono le seguenti: 1° anno: preparazione del terreno con lavorazione delle stoppie del frumento, a mezzo erpice a dischi, ed esecuzione della concimazione fosfatica (10 qli/ha) a tutto il campo della prova, il 3 luglio; semina del granturchetto e della *Vigna sinensis*, il 4 luglio; concimazione azotata alle tesi 2, con 12 qli/ha di nitrato ammonico complessivamente, l'8 luglio e l'11 agosto; irrigazioni per infiltrazione il 5 luglio e l'8 agosto; raccolta, il 24 ottobre (112 giorni di ciclo). 2° anno: lavorazione (35 cm) del campo intero con aratro e letamazione delle parcelle «l» il 14 febbraio; nuova concimazione fosfatica (10 qli/ha) a tutto il campo, il 15 febbraio; semina e concimazione ammonica (5 qli/ha di solfato ammonico), nelle sub-parcelle N, il 12 marzo; irrigazioni il 22 aprile, 7 giugno, 23 giugno, 14 luglio, 2 agosto; nitrature, con 1,5 qli/ha di nitrato ammonico per ogni volta, nelle sub-parcelle N, il 3 maggio e 3 giugno; raccolta, in un unico estirpamento di tutto il campo, il 23 settembre.

La coltura della bietola incontrò diverse avversità (crosta alla nascita e diversi attacchi di insetti), talchè gli investimenti risultarono piuttosto irregolari e di ciò ha certo risentito la precisione della prova, che fornisce infatti, all'analisi della varianza, differenze minime significative piuttosto elevate.

Alla raccolta della bietola, si eseguì il conteggio delle piante, si pesarono le radici e le foglie e colletti, fu fatto un accurato campionamento per tutte le analisi di laboratorio relative ad ogni tesi.

Sembra superfluo di soffermarsi con maggiori particolari sulla tecnica sperimentale e colturale seguìta; nei prospetti che seguono ci si limita a riportare i dati di maggiore interesse, sia per il raccolto intercalare che per la coltura principale.

1. — Produzione media di foraggio verde del granturchetto senza concimazione azotata: qli/ha 429.

***PROSPETTO III.* - Prova n. 3: Dati produttivi della bietola**

Coltura precedente	Trattamento alla bietola		Peso radici qli/ha: Singoli trattamenti	Peso radici qli/ha: Media N sN	Peso radici qli/ha: Media I nl	Polarizzazioni polpa	Saccarosio qli/ha: Singoli trattamenti	Saccarosio qli/ha: Media N sN	Saccarosio qli/ha: Media I nl	Purezza sugo %
Granturchetto senza N	letam.	con N	709	640,0	610,25	14,9	105,6	96,75	92,45	83,1
» » »	letam.	senza N	571			15,4	87,9			86,3
» » »	non letam.	con N	639	580,5		15,0	95,9	88,15		81,8
» » »	non letam.	senza N	522			15,4	80,4			85,2
Granturchetto con N	letam.	con N	769	765,5	751,25	14,8	113,8	114,80	112,25	81,5
» » »	letam.	senza N	762			15,2	115,8			84,7
» » »	non letam.	con N	781	737,0		14,7	114,8	109,70		80,5
» » »	non letam.	senza N	693			15,1	104,6			84,6
Terreno nudo asciutto	letam.	con N	780	765,5	744,50	14,4	112,3	111,70	108,80	82,9
» » »	letam.	senza N	751			14,8	111,1			83,8
» » »	non letam.	con N	703	723,5		14,5	110,6	105,90		82,3
» » »	non letam.	senza N	684			14,8	101,2			83,8
Terreno nudo irrigato	letam.	con N	805	765,0	737,75	14,9	119,9	115,75	111,85	83,1
» » »	letam.	senza N	725			15,4	111,6			86,2
» » »	non letam.	con N	743	710,5		15,0	111,5	107,95		84,6
» » »	non letam.	senza N	678			15,4	104,4			86,8
Vigna sinensis	letam.	con N	834	789,0	768,75	14,7	122,6	117,45	114,62	83,1
» »	letam.	senza N	744			15,1	112,3			85,0
» »	non letam.	con N	779	748,5		14,7	114,5	111,80		83,8
» »	non letam.	senza N	718			15,2	109,1			86,3
Differenza minima significativa fra le medie 1-2-3-4-5	P = 0,05				62,8				9,3	
	P = 0,01				88,1				13,1	
Differenza minima significativa fra le medie dei trattamenti singoli	P = 0,05	37,2				5,2				
	P = 0,01	50,2				7,0				

Incremento di produzione nelle medie generali	Peso radici qli/ha	Saccarosio qli/ha
Dovuto alla concimazione con N alla bietola	75,4 **	7,32 **
» » letamazione	45,0 **	6,58 **
» » » nelle parcelle con N	38,0 *	5,36 *
» » » » » senza N	52,0 *	7,80 *

** = indica significanza per P = 0,01
* = » » » P = 0,05

2. — Produzione media di foraggio verde del granturchetto con concimazione azotata: qli/ha 532 (+ 24 % rispetto al n. 1).

3. — Produzione media di foraggio verde della *Vigna sinensis*: qli/ha 251 (— 70,9 % rispetto al n. 1).

L'osservazione dei quadri delle produzioni ci consente alcune considerazioni particolari:

1) in senso generale la concimazione con azoto dà i massimi incrementi produttivi: 75,4 qli/ha di radici e 7,32 qli/ha di saccarosio, nella media di 40 ripetizioni, indipendentemente dalle precessioni colturali e dalla letamazione;

2) l'effetto della letamazione è anche esso benefico, in misura maggiore dove non ci fu concimazione azotata, ma anche assai vistoso dove la concimazione era stata praticata;

3) le precessioni: granturchetto con N, terreno nudo asciutto e terreno nudo irrigato hanno consentito nelle bietole, come già nel frumento, produzioni circa uguali (non significativamente differenti nella maggior parte delle medie); mentre invece la *Vigna* ha recato in generale un certo miglioramento produttivo (spesso significativo);

4) la bietola, che segue il granturchetto non concimato, fornisce, senza concimazione e letamazione, produzioni minime nei confronti delle altre successioni; d'altra parte la bietola, dopo granoturco senza azoto, se ben concimata con N e con letame, consegue i maggiori incrementi relativi da tali anticipazioni fertilizzanti, pur senza raggiungere le massime produzioni ottenute dagli analoghi trattamenti nelle altre successioni;

5) la polarizzazione è abbassata di circa il 0,4 % dalla concimazione azotata, mentre non si riscontrano influenze determinate dalla precessione e dalla letamazione; anche la purezza dei sughi è abbassata dalla concimazione azotata.

Anche qui possono trarsi conclusioni quasi identiche a quelle delle prove precedenti.

Si confermano i risultati sfavorevoli del granturchetto sulla coltura che segue, sia pure non graminacea, con perdite, nel caso in esame, di ben 160 qli/ha di radici (23,5 %) e 20 qli/ha di saccarosio (19,4 %), qualora non vengano eseguite concimazioni. Gravi quindi, ma non così gravi come nella successione: granturchetto-frumento.

Somministrazioni abbondanti di N minerale e di letame al granturchetto stesso ed alla coltura che segue, riescono a reintegrare completamente lo stato di caloria del terreno, come si è potuto osservare dai dati della tesi n. 2.

In questa prova, come del resto in quella analoga dell'anno precedente, non si è potuta ottenere una reintegrazione completa della fertilità, agendo sulla concimazione della sola bietola, perchè evidentemente anche quest'anno si è distribuito N, nella tesi n. 1, in quantitativi ancora troppo piccoli rispetto a quello che sarebbe stato necessario a determinare un eccesso di tale elemento.

Che quindi, dopo la coltura del granturchetto, si verifichi una molto spinta deficienza di azoto assimilabile nel terreno appare del tutto evidente, perchè, come nelle prove precedenti, grazie a concimazioni molto laute, nella prima o in ambedue le annate — con aggiunte assai superiori di N rispetto alle quote asportate dalla coltura intercalare — si sono potute pareggiare le produzioni con quelle delle migliori precessioni (nn. 3 e 4).

Sembra pertanto anche qui di poter confermare l'esclusione di influenze più o meno ignote di questa pianta o dei suoi residui radicali, nonchè attribuibili all'azione fisica dell'irrigazione.

Il letame ha dimostrato un'influenza benefica, anche al di là della sua adduzione di N, e presumibilmente dovuta, prima di tutto, all'arricchimento di sostanza organica, per l'azione favorevole di questa sulla struttura del suolo. Nemmeno qui però il letame ha mostrato una specifica maggiore azione miglioratrice sul terreno stancato dal granturchetto, al di là del suo apporto notevole di N.

La *Vigna sinensis* è apparsa un'ottima preparatrice della coltura della bietola e certamente non solo come pianta azotofissatrice, ma forse anche per altre ragioni non facilmente identificabili.

Conclusioni finali

Il granturchetto, come coltura intercalare, è certamente una foraggera di primo ordine, per la rapidità del suo ciclo, e per le cospicue possibilità che ha di fornire un abbondante prodotto verde e da silos.

Attraverso la triplice serie di esperienze di cui si è riferito il granturchetto però appare coltura fortemente sfruttante della caloria del terreno, almeno nei confronti delle colture immediatamente successive. Alla sua coltivazione tiene dietro infatti sempre un abbassamento di produttività delle piante che lo seguono, siano esse Graminacee cerealicole (frumento), che sarchiate estive (bietola).

Lo scopo principale della ricerca, che era quello di accertare se tale ben noto genere di peggioramento fosse dovuto a pura e semplice asportazione di elementi nutritivi, oppure ad una forma di degradazione fisica del terreno, conseguente all'irrigazione, che si deve praticare all'intercalare, o a questioni di natura biologica o ad altre azioni ignote, ha potuto essere sufficientemente chiarito attraverso le ripetute e piuttosto complesse impostazioni sperimentali.

Sembra lecito infatti affermare, dopo tali prove, che l'azione peggioratrice del granturchetto, e probabilmente anche delle altre graminacee ad esso assimilabili (sorgo, saggina, sorgo gentile, miglio, ecc.), che lasciano nel terreno un'abbondante quantità di residui organici con forti percentuali di zuccheri o di carboidrati in genere, non è di origine tossinica, nè attribuibile a peggioramento fisico del terreno, nè dovuta ad un puro e semplice stato di spossamento del terreno in principî nutritivi, sebbene ciò si sarebbe indotti a prima vista a pensare osservando — come è chiaramente dimostrato — le possibilità esistenti di reintegrare la fertilità del suolo con abbondanti somministrazioni azotate.

Considerazioni varie, emerse dalle esperienze, tenderebbero invece ad avvalorare, anche nelle nostre condizioni, la tesi di quei ricercatori che hanno dimostrato come nel caso della coltura del sorgo e di altri cereali, lo sviluppo di una particolare flora microbica a spese delle sostanze zuccherine e dei nitrati presenti, determinerebbe nel terreno una carenza assai spinta di azoto assimilabile, che solo potrebbe essere neutralizzata da una ulteriore larga aggiunta di concimi azotati.

Mentre dal lato scientifico appare molto interessante tale possibilità di reintegrazione della fertilità perduta col granturchetto e ne mette in chiaro le cause, non proprio lo stesso può dirsi da un punto di vista tecnico ed economico. È certamente vero che anche dal lato tecnico la nozione della necessità di forti concimazioni azotate alle colture che seguono il granoturco da foraggio ha il massimo interesse, ma ha molta importanza pure di sapere che non è forse possibile, dopo tale coltura di riportare lo stato di caloria del terreno ad un livello sufficiente con una dose normale e quindi più modesta di concimi.

In altri termini, è possibile sì di reintegrare completamente la caloria perduta con tale coltura, ma con dosi di concime altissime e forse anche non economicamente convenienti.

Nelle esperienze sono state necessarie, e neppure sempre sufficienti, concimazioni dell'ordine di 250-420 kg/ha di azoto, nei due anni, per arrivare a risultati completi. Concimazioni del genere sono del tutto fuori della realtà e della pratica corrente e non potrebbero essere a cuor leggero consigliate agli agricoltori, anche se forse resisterebbero ad un'attenta analisi economica, visto che consentono un raccolto foraggero abbondante ed un notevolissimo prodotto principale, che potrebbe anche compensare il costo dei 10-20 q.li/ha di azotati distribuiti nei due anni, lasciando per giunta nel terreno una caloria residua certamente elevata, anche se ancora sperimentalmente non ben determinata.

Potrebbe comunque essere motivo di successive indagini lo studio e l'accertamento delle quantità minime, economicamente utili, di azotati da impiegare nella pratica di tale successione, tenendo come base del confronto altre colture che possono fornire prodotti inferiori, ma di più alto valore alimentare e che comunque non portino danni o portino miglioramenti allo stato di fertilità del suolo.

A tale riguardo la *Vigna sinensis* si è dimostrata, nell'ambiente in cui si è operato, e per questo scopo, una coltura veramente interessante, anche se non priva di alcuni difetti (come l'alto costo del seme, la tardività del ciclo, la scarsa produttività, ecc.), ma essa è d'altra parte così ricca di pregi, come la bontà del suo foraggio, e specialmente le sue eccellenti doti di pianta miglioratrice, che gli agricoltori dovranno prenderla nell'avvenire in più seria considerazione, eventualmente utilizzandola in ben dosati miscugli con lo stesso mais da foraggio.

Va ancora notata un'altra osservazione, che emergerebbe naturale dalle conclusioni delle varie prove, e cioè: se è vero, come sembrerebbe, che l'azoto viene organicato ad opera di microrganismi del terreno, in presenza di carboidrati, residuati da questo tipo di Graminacea, ed è quindi in gran parte perduto ai fini delle colture immediatamente successive, è anche da pensare che tale azoto non dovrebbe invece essere affatto perduto per il terreno stesso e nei confronti della sua fertilità futura, perchè ad esso terreno rimarrebbe associato in forma anzi più stabile. Questo azoto dovrebbe quindi in seguito estrinsecare i suoi benefici effetti sulla struttura e sulla fertilità del suolo a vantaggio delle colture ancora successive. Il poter constatare tale miglioramento conseguente sarebbe un'importante conferma dell'ipotesi sull'origine e sul meccanismo del fenomeno depressivo del granturchetto e sarà quindi ulteriormente studiato con successive esperienze.

RIASSUNTO

Sono descritte tre prove sperimentali, riguardanti la successione del frumento e della bietola al granoturco da foraggio, come questo viene normalmente coltivato nell'Italia in erbaio intercalare estivo dopo frumento, con semina ad alto investimento e raccolto circa all'epoca della fioritura.

Sono confermati dai dati sperimentali gli effetti fortemente depressivi del mais da foraggio sulla coltura che segue. Si è osservata d'altra parte chiaramente la possibilità di annullare del tutto tale influenza dannosa attraverso somministrazioni di N abbondantissime ed assai superiori a quelle asportate dalla coltura stessa.

Questa ed altre osservazioni sperimentali porterebbero a concludere che dovrebbero verificarsi nel terreno, dopo tale coltivazione, forse in conseguenza dei suoi residui radicali abbondanti e ricchi di zuccheri, fenomeni biologici di fissazione dell'N nitrico che danneggerebbero la coltura immediatamente successiva.

Emergono dubbi sulla convenienza economica a somministrare quantitativi così cospicui di N, per eliminare quei danni, e viene dimostrata invece la possibilità, pur con qualche sacrificio produttivo, di sostituire il granoturco da foraggio con la *Vigna sinensis*.

SUMMARY

RESEARCH ON THE DETERIORATION OF THE STATE OF FERTILITY OF THE SOIL INDUCED BY FODDER MAIZE

by Remigio Baldoni

A description is given of three experimental tests on the succession of wheat and beets to fodder maize as it is normally cultivated in Italy in intercalated summer grass plots after wheat, with the seed thickly sowed and harvested at the time of flowering.

The experimental data confirm the strongly depressing effects of fodder maize on the following crop. On the other hand, the possibility is clearly seen of annulling all this damaging influence by the adminis-

tration of very abundant nitrogen, sufficiently superior to that taken out by the culture itself.

These and other experimental observations would make it possible to decide from verification in the field whether after such a cultivation its root residues, abundant and rich in sugar, biological phenomena of nitric nitrogen fixation, might damage the crop immediately following.

Doubts arise on the economic convenience of administering such large quantities of nitrogen to eliminate these damages and the possibility is demonstrated of substituting the cowpea for the fodder maize even with some sacrifice of production.

BIBLIOGRAFIA

Achromfiko, A. I. Beitrag zum Studium der Bodenermüdung. *Landw. Jahrb.*, 1931, 74-5.

Baldoni, R. Esperienza per la determinazione della caloria lasciata dal sorgo zuccherino in confronto con le principali colture della pianura emiliana. *L'Agr. Ital.*, 1947, I.

Barbieri, R. Le cosidette piante miglioratrici. *L'It. Agr.*, 1948, 12.

Bassi, E., e Bresaola, M. Le coltivazioni da foraggio. Torino, UTET, 1928.

Berna, R. Avvicendamenti e consociazioni agrarie. Torino, UTET, 1926.

Brezeale, J. F. The injurious after-effects of sorghum. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1924, 16.

Brunson, A. M., and Latshaw, W. L. Effect of failure of pollination on composition of corn plants. *Jour. Agric. Res.*, 1934, 49.

Conrad, J. P. Distribution of sugar root enclosed, in the soil following corn and sorghums and their effects on the succeeding wheat crop. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1938, 6.

Conrad, J. P. Fertilizer and legume experiments following sorghums. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1928.

Conrad, J. P. Nitrogenous fertilizers on small grains following sorghums. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1932.

Conrad, J. P. The carbohydrate composition of corn and sorghum roots. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1937.

Grimaldi, A. Rilievi sulla stanchezza dei terreni per le leguminose pratensi. *Nuovi Ann. dell'Agr.*, 1939, XIX.

Haussmann, G. Nuovi erbai per le zone irrigue ed asciutte. *Il Colt. e Gior. vit. it.*, 1952, I.

Hawkins, R. S. The deleterious effect of sorghum on the soil and on succeeding crops. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1925.

Manaresi, A. Osservazioni sulla stanchezza del terreno per le piante legnose. *Accad. Sc. Ist. Bologna*, 1952.

Mancini, E. Effetti della concimazione chimica al grano in rapporto alla precessione colturale. *Conc. e Concimaz.*, 1938, 4.

Marani, M., Goia, M., e Briolini, M. Influenze di alcune sarchiate sulla coltura del frumento ad esse succeduto. *L'It. Agr.*, 1942, 3.

McKinley, A. D. Effects of sorghum residues on crop yields. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1931, 10.

Odland, T. E., Bell, R. S., and Smith, J. B. The influence of crop plants on those which follow. *R. I. Exp. Sta. Bull.*, 1950, 309.

Odland, T. E., and Smith, J. B. Further studies on the effect of certain crops on succeeding crops. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1948, I.

Prjanischnikow, D. N. Ueber eine neue Bodenmüdigkeitstheorie. Moskau 1911.

Ripley, P. O. The influence of crops upon those which follow. *Sci. Agr.*, 1941, 21.

Robinson, R. R. Inhibitory plant growth factors in partially sterilized soil. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1944, 36.

Wheeler, W. A. Forage and pasture crops. New York, Van Nostrand Co., 1950.

Wilson, B. D., and Wilson, J. K. Relation of sorghum root to certain biological processes. *Jour. Amer. Soc. Agr.*, 1928, 20.

Zook, L. L., and Weakly, H. E. Crop rotation and tillage experiments on the North Plate (Nebr.) subst. 1907-1934. *USDA Techn. Bull. 1007*, 1950.

Ricevuto il 29 gennaio 1953.

LABORATORIO SPERIMENTALE DI PATOLOGIA VEGETALE
PORTICI

Renato Verneau

LE *PHYTOPHTHORA* PARASSITE DEGLI AGRUMI NELLA CAMPANIA

Nota I. - Specie osservate sui frutti

La produzione agrumaria della Campania, anche se non ha l'importanza e a volte il valore di quella di altre regioni italiane, è ben nota per la sua qualità ed ha una importanza specifica, da un punto di vista economico, in alcune zone (Amalfi, Sorrento, Procida, Pontecagnano, ecc.), dove la coltura degli agrumi è intensa e in qualche caso costituisce, se non l'unica, la maggiore risorsa locale.

Tra i parassiti che determinano danni, talora considerevoli, agli agrumi nella ragione anzidetta, non occupano certamente l'ultimo posto le *Phytophthora* che attaccano i frutti, le foglie e l'apparato radicale di tali piante (17).

Per portare un contributo allo studio di quest'argomento ci si è proposto d'identificare anzitutto le *Phytophthora* che esplicano la loro azione parassitaria nella Campania, cercando di ottenere anche sufficienti indicazioni relative alla successione delle specie nelle varie stagioni, alla loro distribuzione geografica regionale, alla loro frequenza nell'ambito della distribuzione geografica.

A questa prima fase di ricerca in corso, che si potrebbe definire di laboratorio, ci si propone di far seguire una fase applicativa di campagna, onde accertare le eventuali differenze macroscopiche delle alterazioni indotte da una singola specie, come pure il valore che assumono le azioni concomitanti all'esplicazione delle alterazioni (temperatura, umidità, lesioni, insetti, gelo, ecc.).

Questi elementi, oltre a un certo interesse scientifico, hanno anche un'utilità di ordine pratico ed economico, in quanto la loro conoscenza permetterà d'indicare l'epoca utile per i trattamenti, con notevole risparmio di sostanza antiparassitaria e col più razionale impiego di questa.

Non è possibile pensare che una ricerca, quale quella indicata, possa essere eseguita in un limitato periodo di tempo, e pertanto la presente

Nota vuol rappresentare una relazione di quanto è stato fatto in circa un anno di osservazioni. Si ritiene tuttavia che per le particolari condizioni ecologiche e colturali delle zone nelle quali è stato possibile eseguire le ricerche, quanto è stabilito nella presente esposizione non sia suscettibile di modifiche notevoli. Infatti è da tener presente che la raccolta della frutta, eccetto che per alcune zone (Sorrento, Amalfi, ecc.) avviene molto per tempo, tra il dicembre ed il febbraio, mentre nelle zone, dove la frutta si conserva anche oltre il mese di giugno, non esistono, dalla fine di marzo, alcune delle condizioni essenziali per la diffusione dell'infezione (assenza di piogge, basso valore dell'umidità atmosferica ecc.).

Per ottenere un quadro abbastanza fedele della distribuzione, successione e frequenza delle specie parassite degli agrumi, si è proceduto ad una raccolta sistematica della frutta più o meno alterata, a partire dai primi di ottobre e per i mesi di novembre, dicembre, gennaio, febbraio, marzo, maggio e giugno. Per questi ultimi tre mesi le osservazioni sono state eseguite solo per le zone nelle quali i frutti vengono mantenuti sulle piante, e cioè Sorrento, Amalfi e qualche località nella quale essi vengono conservati sulle piante per il consumo familiare. È stato necessario osservare tutta la frutta che comunque presentasse alterazioni, dato che la raccolta, oltre che direttamente, è stata eseguita anche per mezzo di enti, professionisti, agricoltori, cortesemente prestatisi.

Accertata in laboratorio la presenza del tipico micelio della *Phytophthora,* è stato prelevato da ogni singolo frutto, pervenuto e risultato attaccato, qualche frammento di polpa da inoculare in mele appositamente preparate.

L'inoculazione è stata effettuata seguendo la tecnica indicata dal Tucker (16) usufruendo così, della capacità che quasi tutte le specie di *Phytophthora* hanno, d'invadere i tessuti delle mele e particolarmente i fasci vascolari, con rapidità di gran lunga superiore a quella di altre entità batteriche o fungine, saprofite o parassite. Naturalmente la velocità d'invasione dei tessuti è differente per le singole specie di *Phytopythora,* come anche per i singoli ceppi usati di una stessa specie.

In tal modo, insemenzando in piastra i frammenti di mela infetti, prelevati al limite di invasione o nei fasci, è stato possibile ottenere rapidamente degli isolati in cultura pura.

Per esser certi, poi, di non prelevare specie diverse, eventualmente attaccanti lo stesso frutto, si sono ottenute colture pure o da frammenti apicali di ife isolate o da singole zoospore. Tutte le colture ottenute sono state mantenute in tubi di agar-avena come stock originale. Da questo, poi, sono stati prelevati i vari isolati studiandone i caratteri morgologici e biologici atti ad individuare le specie.

Per la determinazione di quest'ultime è stato seguìto il criterio del Leonian, analogamente a quanto è stato esposto altrove (19), ossia è stato osservato il comportamento di ogni singolo isolato alle varie temperature tipiche, la resistenza al verde malachite, la formazione di organi sessuali ed agamici in acqua distillata. Si sono anche studiati i caratteri morfologici e la virulenza degli isolati ottenuti su mele, patate, melanzane, pomidoro, arance, limoni, ecc., onde poter anche usufruire delle chiavi del Tucker (16).

Il criterio della patogenicità non è preso dal Leonian in esame per la sua incostanza. È poi noto che solo per pochissime specie i due autori non raggiungono le medesime conclusioni. Comunque, per la determinazione di una specie, quando le conclusioni ottenute in base al criterio del Tucker differivano da quelle ottenute col criterio del Leonian, è stato seguìto quest'ultimo.

Sono stati ottenuti circa 650 isolati che a mano a mano sono stati raggruppati in base ai loro caratteri. Quali testimoni delle prove effettuate ci si è serviti di *P. cactorum, P. cinnamomi, P. palmivora, P. capsici.* Tutti gli isolati sono stati coltivati su agar-avena (16), agar-malto lievito (8), agar-granoturco (16), agar-patata-destrosio, liquido del Petri, liquido del Leonian e brodo di piselli (8).

Gli isolati sono stati raggruppati in base ai risultati ottenuti al termine della ricerca; quindi sono stati distinti i seguenti gruppi: I, II, III, IV e V, mentre i gruppi VI, VII, VIII e IX, corrispondono ai ceppi di controllo dei quali non si dà conto.

I gruppo

Caratteri morfologici

Su agar-avena. — Aspetto delle colture quasi radiato, formato da ife di 3-6 μ ramificantisi a ventaglio, procedenti dal punto d'inoculo o dai margini di ventagli precedentemente formatisi. Scarsissimo micelio aereo, localizzato al centro sul punto d'inoculo e ricadente dopo pochi giorni. Sporangi formantisi prontamente specie intorno al punto d'inoculo, numerosissimi e raggruppati particolarmente a 15°-18°, ellittici, forniti di papilla appiattita (fig. 1, n. 12) e di pedicello persistente, lunghissimo, anche fino a 65-70 μ; gli sporangi, disposti simpodialmente su ife fertili indifferenziate, sono sparsi a gruppi sia sulla superficie del substrato che in questo. Se la piastra od il tubo presentano goccioline di condensazione d'acqua, in queste si trovano numerosissimi gli sporangi.

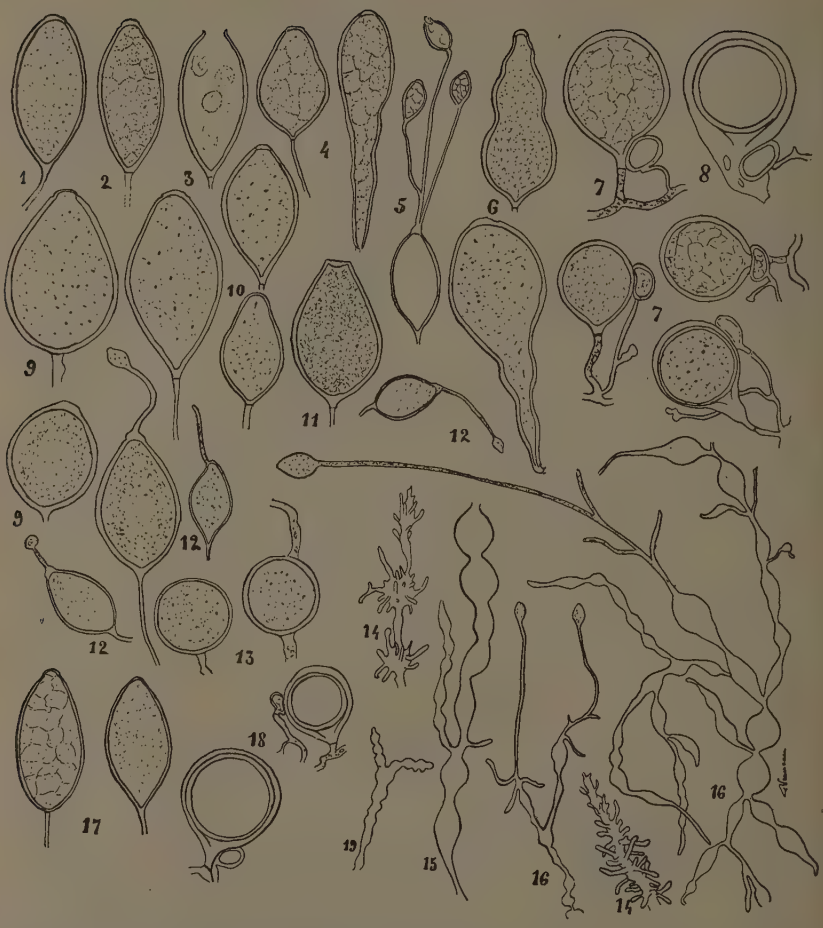


FIG. 1. – 1, 2, 3, 4: sporangi di *Phytophthora syringae* (classica). – 5: sporangio di *P. syringae* che dà luogo ad altri sporangi. – 7, 8: oogoni ed oospore. – 6, 9, 10, 11: sporangi di *P. syringae* (forma variante sterile). – 12: sporangi germinanti. – 13: clamidospore. – 14, 19: vescicole germinanti. – 15, 16: sporangi composti. – 17: sporangi di *P. hybernalis*. – 18: oogoni ed oospore della stessa.

Spesso in vecchie colture è facile osservare sporangi che dànno luogo ad altri sporangi simpodici, inseriti anche essi su lunghi pedicelli (fig. 3 f) e frequentemente germinanti con tubo miceliale. Gli sporangi a temperatura adatta (tra i 16° ed i 18°) ed in presenza di molta umidità, maturano rapidamente e lasciano uscire, per la scomparsa della parete appiattita della papilla, 8-20 zoospore rotondeggianti e fornite di due ciglia. In breve esse si fissano ed ha luogo la germinazione.

In molti isolati di questo gruppo sono stati riscontrate variazioni sensibili. Infatti, sia in colture provenienti da una sola zoospora che da un frammento miceliale, si sono notati, insieme agli sporangi normali, sporangi obpiriformi (tav. I, 6-8) o sporangi estremamente allungati (tav. I, 7) e strozzati ad un terzo della loro altezza. Tali sporangi sono forniti di zoospore attive che danno luogo a colonie formanti gli stessi tipi di sporangi, misti agli sporangi normali.

Oogoni sferici con anteridi paragini (tav. I, 9 e 10) quasi sempre localizzati alla base vicino al peduncolo ma nettamente distinti da questi, meno spesso laterali e qualche volta aderenti al peduncolo ed alla base dell'oogonio, da sembrare amfigini. Rarissimi, ma presenti, oogoni con anteridi amfigini (tav. I, 11). I corpi sessuali si sviluppano dopo 2-3 gg. sia al punto di inoculo che su quasi tutta la superficie del substrato; sono per lo più immersi, numerosissimi a temperature inferiori ai 14° e tendenti a ridursi di numero in isolati a lungo coltivati. Anteridi ovoidi, persistenti a lungo anche dopo la formazione dell'oospora. Oospore gialle, tonde, di 2-3 μ più piccole dell'oogonio con parete formata apparentemente da minuti elementi poliedrici, e notevolmente spessa.

Su agar-malto lievito. — Sono stati notati gli stessi caratteri salvo una più delicata trama delle colonie che hanno anche aspetto più regolare.

Su agar-granoturco. — Aspetto delle colture come su agar-avena, ma più radiato. Micelio spesso 4-8 μ, ripieno di granuli piccoli. Ife non molto ramificate con ramificazioni inserite quasi ad angolo retto con lieve strozzatura alla base della inserzione. A volte le ife presentano una fortissima ramificazione localizzata all'estremo, formata da grosse e tozze ife secondarie, con noduli, bitorzoli e spesso rigonfiamenti filiformi (fig. 1, nn. 14 e 19).

Per gli organi di riproduzione si ha la stessa relazione con la temperatura indicata per l'agar-avena. Però sono state notate anche deviazioni della forma tipica degli sporangi ed in molti casi ciò è stato osservato in colture monosporiche ottenute da forme tipiche, dopo un certo periodo

di coltura. Tali « deviazioni » consistono in una variazione del rapporto larghezza-lunghezza dello sporangio, e cioè in un allungamento sensibilissimo di questo che non ha più forma ellittica, ma di fiaschetta schiacciata, o in un aumento della larghezza con una lieve strozzatura presso l'apice dello sporangio.

Su agar-patata-destrosio. — È molto evidente il carattere radiato, quasi marmorizzato delle colonie che presentano anche una maggior quantità di micelio aereo. Mancano organi di riproduzione sessuata e sono presenti solo clamidospore isolate o a catena sia immerse che aeree. Tali catene, ma di gran lunga più piccole o meno nettamente distinte, sono state notate anche su agar-avena e solo sporadicamente in vecchie colture.

Si riportano le dimensioni degli organi di riproduzione ottenute su agar-avena, specificando che di tali valori non si è tenuto alcun conto nella determinazione delle specie: sporangi (estremi di 400 elementi raccolti da 10 isolati) 27,9-54 × 10,1-20,4; media (come sopra): 35,3 × 16,3; rapporto 2,1; oospore: 18,2-33,6 media 27,60; oogoni 19,2-36,6; media 28,80.

Caratteri biologici

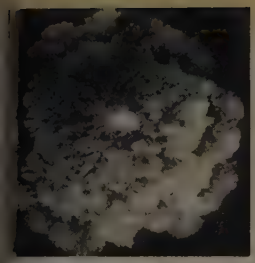
Effetto della temperatura sullo sviluppo delle colonie

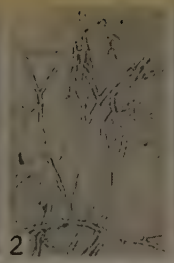
Gli isolati di questo gruppo crescono a 20° su agar-malto-lievito dopo 6 giorni; hanno sviluppo limitato, ma costante tra 0° e 3°, più accentuato tra 4° ed 8°, massimo sviluppo a 18°-19°, arresto a 23°-23,5°. Mantenendo gli isolati per 6 giorni a 27° si ha la morte del micelio e degli sporangi, ma non la morte delle clamidospore o delle oospore. Infatti, se si trasferiscono micelio periferico o sporangi che abbiano subìto tale trattamento, non si ha la formazione di nuove colonie, mentre se si trasferiscono clamidospore od oospore, o in genere micelio centrale, ricco quindi di oospore, si ha la comparsa di una nuova colonia dopo 10-12 gg. Anche le colture che siano state mantenute a 27° per 7 gg., riportate a temperature inferiori, riprendono lo sviluppo, ma non dalla periferia.

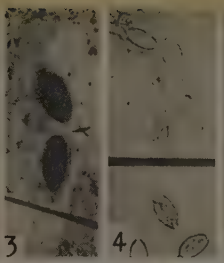
Pertanto gli isolati di tale gruppo crescono ad 8°, a 20°, ma non crescono a 24°.

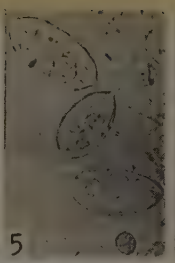
Comportamento rispetto al verde malachite

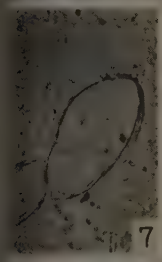
Gli isolati di questo gruppo non si sviluppano in alcuna concentrazione di verde malachite nelle tipiche soluzioni usate dal Leonian. Sono state anche provate soluzioni molto più diluite (fino a 1 sta a 120.000.000) senza notare sviluppo alcuno.

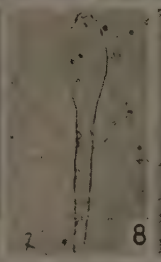


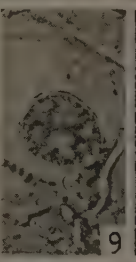


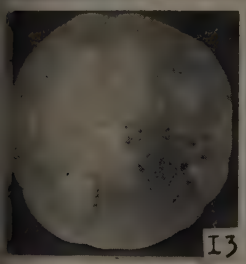


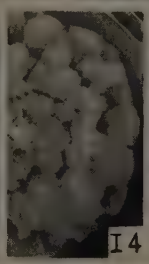


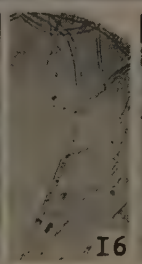


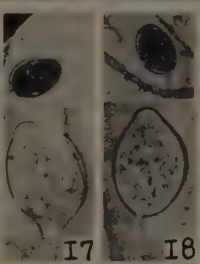


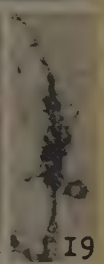


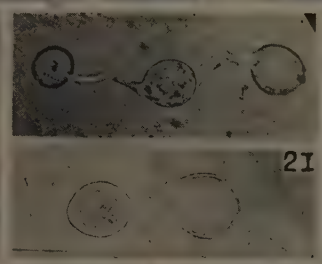


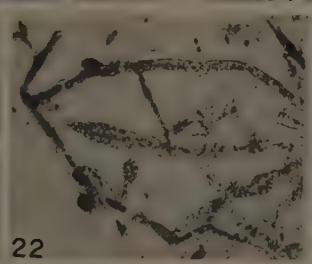


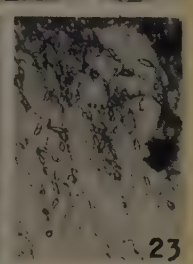


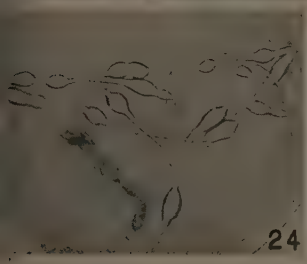












coltura di *Phytophthora syringae*. – 2, micelio della stessa. – 3, sporangi colorati c. s. – 4, 5, idem, non colorati. – 7, 8, varie forme divergenti della forma classica di sporangi di *P. syringae*. – 9, oogonio ed anteridio della essa. – 10, oospora con anteridio persistente paragino. – 11, idem, con anteridio persistente amfigeno. – 12, clamidospore e sporangio in H_2O distillata dopo coltura in brodo di pisello. – 13, 14, 15, colture di *P. syringae*, forma triante, su agar di Leonian, avena e granoturco. – 16, micelio della stessa. – 17, 18, sporangi colorati non della stessa. – 19, vescicole. – 20, clamidospore intercalari ed apicali germinanti. – 21, germinazione di orangi. – 22, inizio di formazione di sporangi composti su agar-granoturco. – 23, sporangi composti e clamiospore. – 24, sporangi composti, a catena, su agar-avena. – 25, oospora matura e oogonio non fecondato sulla essa ifa. – 26, sporangi e clamidospore in H_2O distillata dopo coltura in brodo di pisello. (Foto dell'A.)

Negative sono risultate le inoculazioni su mandarini. Positive su peperoni e pomidoro mentre su melanzane si è osservato che solo nel 50 % dei casi si è avuta una lieve infezione. Naturalmente tali prove non furono eseguite che per un certo numero degli isolati di questo gruppo.

In base alle caratteristiche biologiche anzidette (accrescimento a 8° e 21°, mancato accrescimento a 27°, mancato accrescimento in soluzioni di verde malachite, formazioni di sporangi e clamidospore in H_2O), gli isolati di questo gruppo sono stati individuati come appartenenti alla *P. syringae* (Kleb.) Leon.

Anche in base alle chiavi del Tucker (16) si arriva alla stessa conclusione.

II gruppo (204 isolati)

Caratteri morfologici e biologici

I caratteri di questo gruppo divergono da quelli del gruppo precedente per differenze molto lievi, con una sola eccezione.

Su agar-avena la sola differenza risiede in un maggior diametro delle ife che si ramificano con corte diramazioni molto spesse e nel maggior ritardo per quel che riguarda la comparsa degli sporangi. Non sono stati notati sporangi diversi da quelli della forma classica di *P. syringae*. Su agar-granoturco si ha una maggiore predominanza di ife « a pennello », ossia di ife che presentano molte ramificazioni all'estremità, le quali ramificazioni hanno un diametro variabile ed appaiono fornite di rigonfiamenti di diversa ampiezza e forma. Tali ingrossamenti mancano nella parte bassa dell'ifa.

Sia le ife principali che le ramificazioni si presentano sensibilmente più corte e grosse di quelle del I gruppo. Inoltre, mentre in quest'ultimo non si nota la formazione di sporangi a 20° nei primi giorni di coltura, gli individui del II gruppo ne formano parecchi e con una papilla più appariscente, pur non differenziandosi nella forma e nelle dimensioni.

Dimensioni su agar-avena: estremi: 28,8-57,4 × 4-21,4; media 34,4 × 18,2; rapporto 1,9. Oogoni: media 27,6; oospore: media 25,4. Anche su agar-patata-destrosio non si ha diverso comportamento dalla specie precedente, salvo che le colonie hanno un aspetto più uniforme e delicato.

Una lieve differenza è stata notata invece per quanto riguarda lo sviluppo in soluzioni diluitissime di verde malachite. Infatti, mentre nessun isolato si è mai sviluppato nelle soluzioni usate dal Leonian, in soluzioni di 1/120 milioni si è sempre ottenuto un limitatissimo sviluppo.

Rispetto alla temperatura si era avuto in primo momento l'impressione che esistesse una certa differenza, ma quando fu possibile confrontare i risultati ottenuti dall'osservazione di numerose colonie sia della *P. syringae* che della specie in esame, si è osservato che le differenze sono dovute solo a variazioni individuali che si verificano in entrambi i gruppi.

Una netta differenza è stata notata per quel che interessa lo sviluppo di organi di riproduzione in acqua distillata. Si è infatti ottenuta: la formazione di sporangi del tutto simili a quelli della *P. syringae* e la formazione di organi sessuali di riproduzione, oogoni ed anteridi, aventi le stesse caratteristiche di quelli ottenuti sui terreni solidi. Invero la formazione di questi organi non è molto intensa, se confrontata con quella di *P. cactorum*, nel senso che il numero di tali corpi è limitato e di gran lunga inferiore al numero di sporangi e, cosa che sembra di un certo interesse, corrispondente, pressapoco, al numero di clamidospore che si formano nelle stesse condizioni in *P. syringae*.

Tale differenza sussiste anche se dischetti da inoculo dei due gruppi, prelevati da agar-avena, vengono allevati in soluzione liquida del Petri. Tali prove sono state ripetute molte volte e sempre con lo stesso risultato. Il fatto, sottolineato dal Leonian (8), che la *P. palmivora*, la più variabile delle specie di questo genere, si comporti sempre nello stesso modo, allorchè è trasferita in acqua distillata, rende tale prova altamente significativa, agli effetti tassonomici.

Nessuna differenza è stata riscontrata tra gli isolati di questo gruppo e quelli di *P. syringae* nelle prove di patogenicità.

In base ai caratteri ottenuti e seguendo le chiavi del Leonian, gli isolati di questo gruppo sono stati classificati come *P. hybernalis* (Carne) Leon.

Il Tucker porta in sinonimia la *P. hybernalis* con la *P. syringae* e tale criterio, non essendo ancora note le prove del Leonian, era del tutto logico, dato che l'unica differenza tra le due specie risiede proprio nel diverso comportamento in acqua distillata. Infatti, le lievi differenze descritte, esaminando numerosi isolati, non risultano di tale entità da permettere una separazione delle due specie.

Il Petri (11) che, dopo il Peglion (13), segnalò in Italia la *P. syringae* su lillà, era dello stesso avviso del Tucker.

Anche il Leonian ammette che la separazione delle due specie è temporanea, e che quando saranno studiati molti isolati delle specie in parola esse saranno fuse anche con la *P. porri*.

Nessuna segnalazione risulta fatta della presenza delle *P. hybernalis* e della *P. syringae* su agrumi in Italia. Tuttavia non sembra improbabile che la specie notata dal Peyronel (12) su limoni provenienti da Viterbo

e considerata dal Traverso, contrariamente al parere del Peyronel, quale *P. citrophthora*, possa essere stata proprio la *P. syringae*. Lo stesso valga per le successive osservazioni fatte dallo stesso autore su materiale che il Paoli inviò dalla Liguria (1925). Indubbiamente, data la diffusione riscontrata della *P. syringae* nella Campania, c'è da pensare che tale specie sia da lungo tempo insediata in Italia, anche sugli agrumi, e ritenuta come altra specie.

La *P. syringae* è stata per ora solo osservata su limoni ad Amalfi, Majori, Minori, e su aranci, oltre che nella stessa zona anche a Salerno, Pontecagnano, Fajano, Montecorvino e Battipaglia. In alcuni casi si sono avuti danni gravissimi (18), che stanno a testimoniare la virulenza della specie in particolari condizioni di ambiente, e la necessità che venga effettuata sempre una lotta razionale preventiva.

La *P. hybernalis*, invece, è stata isolata solo in un caso nella stessa zona della *P. syringae* (Montecorvino), mentre è diffusissima su tutta la costiera sorrentina, dove è stata isolata da materiali provenienti da Massalubrense, Sorrento, Piano di Sorrento, Meta, Vico Equense, Castellammare di Stabia e Boscotrecase. In tale zona, finora, non è mai stata isolata la *P. syringae*. Tale distribuzione deve essere in relazione con fattori microclimatici, accertabili solo con una accurata indagine possibile mediante piccole stazioni di osservazione.

Allo scopo di avere un primo orientamento ci si è rivolti all'Ufficio Idrografico del Genio Civile. Nonostante il cortese interessamento dei funzionari ivi addetti, non è stato possibile usufruire dei dati in possesso di tale Ufficio in quanto forniti da piccole stazioni funzionanti con particolari intenti e quindi per scopi diversi da quelli occorrenti nella presente ricerca. Il più delle volte, poi, tali stazioni sono situate in posti lontani dai centri interessati o troppo alte sul livello del mare.

Tuttavia in termini molto generali si può ritenere che la diversa esposizione, i venti, il valore della umidità relativa, ecc. inducano delle differenze climatiche che hanno una influenza sensibile.

I primi attacchi di *P. syringae* sono stati osservati a metà di novembre, mentre solo una quindicina di giorni dopo è stato possibile osservare attacchi di *P. hybernalis*; ma tale differenza appare essere del tutto casuale. La maggior incidenza per la prima specie è stata riscontrata nella seconda quindicina di febbraio e proprio nell'epoca nella quale è stato molto difficile, per le particolari contingenze di mercato, ottenere solfato di rame. A partire dalla metà di aprile non è stato notato nessun attacco di *P. syringae*, data anche la assoluta o quasi mancanza di piogge. Il periodo d'incubazione è in relazione soprattutto con la temperatura, ed infatti da prove effettuate in laboratorio risulta, analogamente a quanto è stato

Fig. 2. – Cumolo di limoni formato dalla quasi totalità della produzione di 8 piante adulte. La cascola fu conseguente a un forte attacco di *Phytophthora syringae* nella costiera amalfitana (febbraio 1951).

riferito dalla Nadel Smith (10), che tale periodo si aggira sui tre o quattro giorni a temperatura ottima per il fungo. In realtà i dati forniti dalla Nadel Smith sono relativi alla *P. hybernalis*, ma le differenze tra le due specie sono di tutt'altra natura, e pertanto è interessante notare anche questa identità tra le due specie. Per la *P. hybernalis* è stato solo osservato un maggior periodo d'incubazione in prove d'infezione artificiale tentate, con esito positivo, spruzzando frutti di arancio in pieno campo. Mentre per la *P. syringae* si ebbe la conferma di quanto era avvenuto in laboratorio, nell'aranceto in parola si ebbe un ritardo di due giorni per la *P. hybernalis*.

Comunque le prove effettuate in laboratorio hanno dato gli stessi risultati per entrambe le specie, mentre una differenza è stata rilevata nel fatto che nella Campania non è stata mai notata la *P. hybernalis* su limone. E da notare che tale constatazione, allo stato attuale della ricerca, non ha valore probante in quanto molto scarsa è stata la raccolta di limoni infetti, o ritenuti tali, nella Penisola Sorrentina, ossia nella zona dove è stata tanto spesso isolata la *P. hybernalis*. La maggior incidenza di attacchi di

P. hybernalis è stata osservata in marzo mentre ancora ai primi di maggio sono stati raccolti frutti attaccati senza riuscire a identificare gli isolati ottenuti che andarono perduti per un guasto al termostato.

Solo per la *P. syringae* è stato possibile procedere a prove di lotta nell'intento di aver un primo concreto orientamento *.

Le prove sono state condotte nella zona di Minori, là dove l'anno precedente si erano avuti attacchi molto gravi (19). Sono stati irrorati 3 gruppi di 25 piante rispettivamente con poltiglia bordolese all'1 %, con ossidi di rame e con un prodotto acuprico. Le irrorazioni furono eseguite, per il primo ed il secondo prodotto, ai primi di ottobre, ai primi di gennaio, e nella prima decade di febbraio, mentre il terzo prodotto fu usato solo ai primi di febbraio. La poltiglia bordolese ha dato il miglior risultato; infatti, mentre sulle piante di controllo, non irrorate, si è potuto osservare una infezione media del 16 %, quelle trattate col citato prodotto presentarono infezione media del 2,5 %. Il gruppo trattato con ossidi di rame presentò un'infezione media del 5 %, ed il gruppo trattato con un prodotto acuprico un'infezione del 12 % rispetto al 28 % del controllo.

III gruppo (301 isolati)

Caratteri morfologici e culturali

Su agar-avena: scarsissimo micelio aereo anche al punto di inoculo; aspetto delle culture marcatamente radiato o radiato a settori, ma minor evidenza della trama miceliale, data la scarsa ramificazione delle ife. Micelio misurante 3-4 μ costituito da ife ripiene di minuti granuli, ramificate intensamente solo all'apice (caratteristica che determina l'aspetto radiato) mentre al disotto del « pennello » l'ifa è solo provvista di lievi protuberanze e di scarse ramificazioni.

Queste, inserite ad angolo retto, presentano una marcata costrizione al punto di inserzione. Alcune ife presentano rigonfiamenti irregolari dai quali si ha formazione di ife tozze corte (tav. I, 19 e 20). Specialmente al punto di inoculo, laddove per primi nei gruppi I e II compaiono sporangi ed organi sessuali, si producono catene di corpi allungati o rotondeggianti, a guisa di rosario e variamente ramificate. A volte tale successione

---

* Come è stato già specificato, ci si propone solo in un secondo tempo di eseguire prove ed osservazioni di carattere pratico. Infatti, una lotta razionale o l'eventuale possibilità di distinguere in campo le singole specie che agiscono, come anche dettagli relativi alle modalità d'infezione, alle condizioni ottime di attacco in natura ecc., possono essere investigate solo quando si abbia un chiaro quadro delle entità specifiche dei parassiti.

di corpi termina con un lunghissimo peduncolo all'estremo del quale è attaccato uno sporangio che non dà mai luogo a zoospore ma che resta sterile o produce un nuovo sporangio che rimane allo stato di abbozzo (fig. 1, n. 12). Raramente presso il punto d'inoculo, e comunque parecchio tempo dopo che la colonia si è costituita, appare qualche sporangio subellittico, ma più spesso lievemente strozzato verso l'apice, quasi piriforme, fornito di papilla appiattita, incospicua che talvolta è assente. Usando coloranti o soluzioni anche lievemente acidi la papilla, come avviene anche in *P. syringae* e *P. hybernalis*, ma non in *P. cactorum*, *P. palmivora* e *P. capsici* (termini di confronto usati), rientra, dando allo sporangio un caratteristico aspetto tronco. Esistono anche altri tipi di sporangi di forma normale che ricordano perfettamente i corrispondenti tipi di *P. syringae* (fig. 1, n. 6).

Mancano corpi sessuali nella maggioranza degli isolati di questo tipo; infatti solo tre isolati su 301 hanno presentato corpi sessuali in numero limitatissimo in tubi di avena e localizzati nella parte più sottile del becco di flauto. Non sempre tali isolati hanno dato in successive colture formazione degli organi sessuali. D'altra parte, altri isolati che per oltre 10 mesi di coltura non avevano mai dato organi di riproduzione sessuale, ne hanno formati in piastra e nel punto di inoculo, insieme a numerosi sporangi. Sembra interessante il fatto che almeno il 50 % di tali corpi sessuali, perfettamente formati e del tipo paragino, si presentano non fecondati pur essendo a stretto contatto con gli anteridi e ben spesso con più anteridi. Sulla stessa ifa si notano oogoni non fecondati tra oospore quasi mature. Come è stato accennato, gli oogoni e gli anteridi sono del tutto simili a quelli riscontrati sui 2 gruppi precedenti, sia nei caratteri morfologici che nelle dimensioni, se si eccettua che non sono stati rinvenuti anteridi del tipo amfigeno. È da rilevare, però, che il numero dei corpi sessuali osservati è di gran lunga inferiore al numero di quelli osservati per i precedenti gruppi.

Non sempre tali isolati hanno persistito, dopo i trasferimenti, a dare corpi sessuali, pure essendo l'insemenzamento effettuato con le singole oospore.

Dimensioni degli organi di riproduzione ottenuti su agar-avena: sporangi: 26-52 × 23,29; oospore: 24,5 × 31,8. È da osservare che i dati suddetti, almeno per quel che riguarda gli sporangi, sono stati ottenuti dai pochi elementi ricavati da molti isolati, e che pertanto essi non rispecchiano un dato sicuro, anche a prescindere dal nessun valore che tali dati hanno per le *Phytophthora* agli effetti tassonomici.

Su agar-malto-lievito non sono state riscontrate sensibili differenze, mentre su agar-granoturco non sono state osservate le ca-

ratteristiche formazioni a rosario, nè i rigonfiamenti tipici, ma tale fenomeno resta localizzato alle ife che a mano a mano ingrossano, si rigonfiano ed in taluni punti si strozzano, determinando formazioni che ricordano quelle tipiche; esse sono rudimentali e meno eleganti. Anche su queste formazioni si notano sporangi anormali (tav. I, n. 22).

Su agar-patata-destrosio, oltre a mancare del tutto organi sessuali e sporangi, si ha un'esaltata produzione delle catene anzidette, e si può dire che in vecchie colture tutta la colonia del fungo è costituita da tali corpi (tav. I, n. 23).

Caratteri biologici

Effetto della temperatura sullo sviluppo delle colture

Si ha lo stesso comportamento dei gruppi precedenti, ossia accrescimento dopo 6 gg. a 20° su agar-malto-lievito, costante accrescimento a 8°, massimo a 18°-19°, arresto a 23°, per molti isolati, ed a 23,5° per il rimanente. Mantenendo a 27° per 6 gg. le colture, si ha lo stesso comportamento della *P. syringae* e della *P. hybernalis*. In genere le colture di questo gruppo sono dotate di un coefficiente di sviluppo maggiore delle specie anzidette, ed infatti le colonie raggiungono un diametro maggiore nello stesso tempo. Ad esempio su agar-granoturco, a 18°, si ha un accrescimento medio di 4,2; 4,1; 5,8 rispettivamente per i gruppi I, II, III.

Comportamento rispetto al verde malachite

Gli isolati del III gruppo non si sviluppano in nessuna delle concentrazioni usate dal Leonian nè in concentrazioni ulteriormente diluite.

Riproduzione di micelio in acqua distillata

Si sono ottenuti solo sporangi e clamidospore. I primi sono numerosissimi, in genere differenti nella forma da quelli della *P. syringae* e della *P. hybernalis*, e cioè più rotondeggianti, con rapporto oscillante tra 1,5 ed 1,7, mentre per le specie dette si sono ottenuti valori tra 1,9 e 2,1 (tav. I, n. 26). Comunque non mancano sporangi allungati che possono essere considerati come forme di transizione tra gli sporangi di questo gruppo e quelli dei gruppi precedenti. Essi non sono differenti dai rarissimi sporangi osservati sui terreni solidi, e sono forniti di papilla schiacciata e sottile, rientrante se gli sporangi vengono trattati con soluzioni

coloranti od acide (fig. 1, nn. 10 e 11). Sono anche stati notati (fig. 1, n. 6) sporangi perfettamente rispondenti, nella forma, ai corpi allungati disposti a catena già segnalati. Questi corpi devono essere considerati sporangi perchè forniti di papilla sottile e schiacciata non sempre localizzata all'apice dello sporangio. Gli sporangi ottenuti in acqua distillata non hanno mai dato luogo a zoospore ed infatti non si nota mai nessun sporangio svuotato, solo qualche volta si ha formazione di altri sporangi, anche essi sterili, all'apice di un breve tubo fuoriscente dalla papilla. In tal caso questa assume una forma tronco conica (tav. I, n. 21 e fig. 1, n. 12).

Altre volte invece dello sporangio sterile si ha la formazione, sempre all'apice del tubo, di una piccola sfera piena di plasma (fig. 1, n. 12) mentre la papilla assume lo stesso aspetto innanzi descritto. Tali fatti si verificano, ed in misura maggiore, se il dischetto di inoculo viene trasferito in soluzione del Petri.

Le clamidospore sono isolate od a catena e questa, variamente ramificata, è costituita da elementi rotondeggianti od allungati e ad essi sono frammiste formazioni del tutto simili ai corpi a rosario già descritti, e ritenuti sporangi.

Si osservano anche classici tipi di clamidospore rotonde, intercalari od apicali.

Patogenicità

Si sono ottenuti gli stessi risultati dei gruppi precedenti e cioè virulenza su mele, arance, limoni, pomidoro, e mancato attacco su patate, mandarini, piantine di pomidoro e rametti di arancio e limone. Non costante attacco su melanzane e peperoni. Anche per quel che riguarda l'optimum della temperatura, per ottenere l'attacco su arance, sono stati ottenuti gli stessi valori delle specie precedenti.

Pertanto tale gruppo si ritiene debba considerarsi come appartenente alla *P. syringae*, in quanto gli isolati che lo compongono si comportano, per quanto riguarda il procedimento stabilito dal Leonian, esattamente come la *P. syringae*.

Contro tale affermazione sta proprio la mancanza di forme sessuali di riproduzione, tanto caratteristiche e numerose nella *P. syringae*, come anche l'irrilevante produzione di sporangi che restano sempre sterili. Inoltre, in base alle chiavi fornite dal Leonian, tali isolati devono essere classificati come si è detto, anche perchè, a rigor di termini, il Leonian non indica, quale elemento differenziale per questa specie, la formazione o meno di organi sessuali su terreno solido.

Anche le colture ottenute in liquido di Petri hanno dato gli stessi numerosi sporangi e le stesse clamidospore osservate in acqua distillata, con particolare frequenza di sporangi aberranti, simili ad alcuni degli elementi componenti le « catene » già dette. Qualche isolato in liquido di Petri, ha dato clamidospore tonde e sporangi papillati come quelli della *P. syringae*. Tali forme debbono dunque essere considerate come varianti sterili di *P. syringae*. La variazione interessa la morfologia: variazione dell'aspetto delle colonie, variazione della forma e delle dimensioni degli sporangi, presenza o meno delle papille e di formazioni degli sporangi che sono stati di recente descritti dal Tomlison come « sporangi composti ».

La variazione interessa inoltre la biologia e di questa la sola riproduzione agamica (sporangi) o sessuale che sia.

Gli sporangi « composti » sono stati recentemente descritti dal Tomlison (15) il quale ha riscontrato, in una specie di *Phytophthora* (*P. primulae*), delle formazioni molto simili a quelle descritte nella presente Nota e da lui interpretate come sporangi composti, che sarebbero descritti per la prima volta. L'autore riconosce che, seguendo le chiavi del Tucker, la *P. primulae* non è che la *P. syringae*. Egli differenzia le due specie per caratteri prettamente morfologici: ossia la diversa forma degli sporangi, che non sono i tipici descritti dal Kleban (6) nel 1909, e per il fatto che negli isolati da lui ottenuti dalla *Primula* gli anteridi sono sempre paragini e non, come avrebbero riscontrato Lafferty e Pethybridge (7) per *P. syringae*, qualche volta anche amfigini.

I caratteri differenziali esposti dall'autore sono indubbiamente ben fragili perchè basati esclusivamente su fatti morfologici.

Osservando la fig. 3, si può agevolmente rilevare la sensibile rassomiglianza tra b ed m, tra d ed h, tra f ed l, tra g ed n, se si prescinde dai loro valori micrometrici. Come è stato indicato, tali elementi sono tratti da isolati fertili e isolati sterili di *P. syringae*, e da disegni di *P. primulae* riportati dal Tomlison.

Comunque, anche nella classica *P. syringae*, isolata ad Amalfi, esistono forme di sporangi composti (fig. 1, n. 5 e 2 f.) che in isolati sterili assumono un aspetto ancora più marcato e caratteristico. Inoltre in molti isolati sono stati notati, insieme con i tipici sporangi di *P. syringae*, anche gli sporangi che il Tomlison considera differenti da quelli della *P. syringae* (tav. I, nn. 6 e 7).

Se non si vuol riportare *P. primulae* a *P. syringae*, resta il fatto che una specie di *Phytophthora*, molto vicina per caratteri biologici (temperatura e patogenicità), presenta forme di sporangi composti, il che

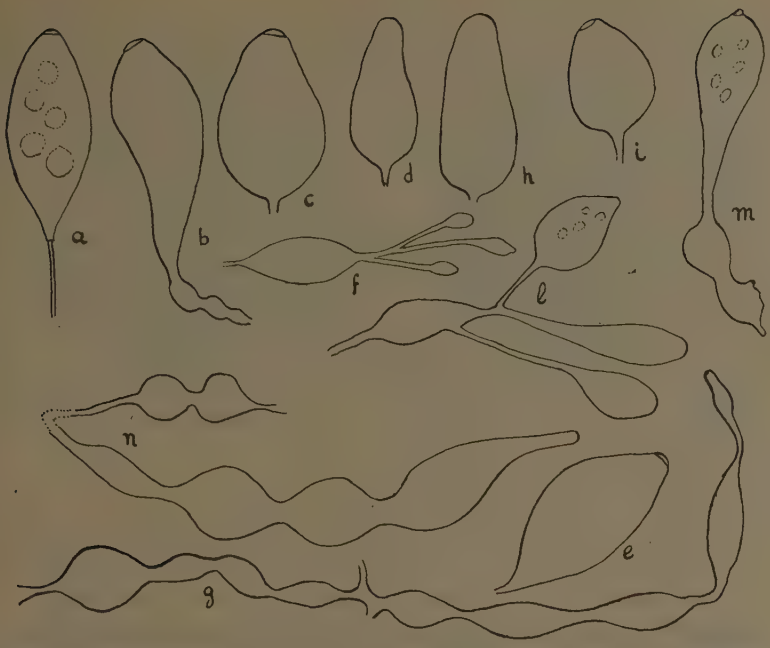


Fig. 3. – Sporangi semplici, composti e divergenti della forma classica di *Phytophthora syringae*: a, c, e; della forma variante di *P. syringae*: b, d, g, e; della *P. primulae*: h, i, l, m, n.
(a, b, c, d, e, f, g, originali; h, i, l, m, n, da Tomlison).

sembra avvalorare l'ipotesi che gli isolati del III gruppo altro non siano che forme varianti di *P. syringae*.

A conferma dell'appartenenza di questi isolati a forme varianti di *P. syringae* sembra quindi che possano essere presi in esame i seguenti fatti, anche se essi riguardano caratteri prettamente morfologici che, come già è stato detto, hanno una importanza molto relativa:

1) la presenza di sporangi inseriti su lunghissimi peduncoli persistenti e pari in lunghezza ai lunghi peduncoli persistenti degli sporangi della *P. syringae;*

2) la presenza costante, o quasi, sui pochissimi sporangi formatisi nei terreni solidi e sui numerosissimi formati in acqua distillata, della tipica papilla depressa della *P. syringae;*

3) le varie forme di transizione sia di colture che di sporangi tra quelle caratteristiche della *P. syringae* e quella del gruppo in esame, come anche il ripresentarsi in coltura, dopo molto tempo, di forme sessuate e particolarmente di oogoni non fecondati, tra oogoni fecondati;

4) la presenza infine di sporangi composti segnalati dal Tomlison e rinvenuti in molti isolati ottenuti nella presente ricerca.

Resterebbe da considerare l'ipotesi, che sembra ancora più complessa, e cioè che nella *P. syringae* possano esistere delle forme eterotalliche, e che ci si sia imbattuti proprio solo in stirpi + o — (considerando le poche forme con corpi sessuali come ottenuto da colture miste formate da elementi + e —).

In base a tale ipotesi sono stati lungamente coltivati gli isolati sui più tipici terreni nutritivi indicati dalla letteratura, incrociando moltissimi di questi isolati sia con i gruppi I e II che tra loro. Inoltre, sono stati accoppiati anche con specie con le quali non era assolutamente probabile che si potessero avere dei risultati. Sono stati inoltre incrociati, particolarmente, i pochi isolati che dànno rarissimi organi di riproduzione sessuale. In nessun caso, nelle tante prove eseguite, si è avuto esito favorevole.

L'esistenza di stirpi varianti di *P. syringae* non sembra improbabile se si pensa al fatto che si tratta d'individui cenogenetici, ed in vista della estrema variabilità delle specie del gen. *Phytophthora*.

È preferibile considerare tali isolati come forme varianti di *P. syringae* piuttosto che pensare alla creazione di una nuova specie per la quale non pare sussistano caratteri differenziali utili, e ciò in relazione al criterio adottato dagli specialisti, tendente cioè a ridurre le specie appartenenti al gen. *Phytophthora* a poche specie racchiudenti molte forme (8, 16). Se mai, la creazione di una nuova specie è proprio compito degli specialisti, interessando al patologo più la biologia di un parassita che non la sua appartenenza o meno ad una determinata specie di un genere comprendente specie estremamente variabili dal lato morfologico.

Le forme sterili di *P. syringae* sono state isolate a Napoli, Barra, S. Giorgio, Portici, Resina, Torre del Greco, Torre Annunziata, Pompei, Scafati, Boscotrecase, Boscoreale, Pontecagnano, Battipaglia, Fajano.

Esse sono state osservate ai primi di novembre, ma tale anticipo è in relazione alla posizione delle zone anzidette che, essendo più interne, sono meno soggette all'azione temperante del mare e pertanto la temperatura, decrescendo, raggiunge con un certo anticipo, l'optimum per il parassita.

Tali forme sembrano più virulente, nel senso che sia sui frutti di agrumi in natura che sulle mele in laboratorio l'invasione totale è più rapida. Esse sono state osservate solo su arance, ma è da tener presente che nelle zone indicate non esistono colture specializzate di limoni che, se coltivati, sono solo allevati in giardino e con carattere di coltura familiare. Per tali ragioni il materiale raccolto è stato scarsissimo e su quello

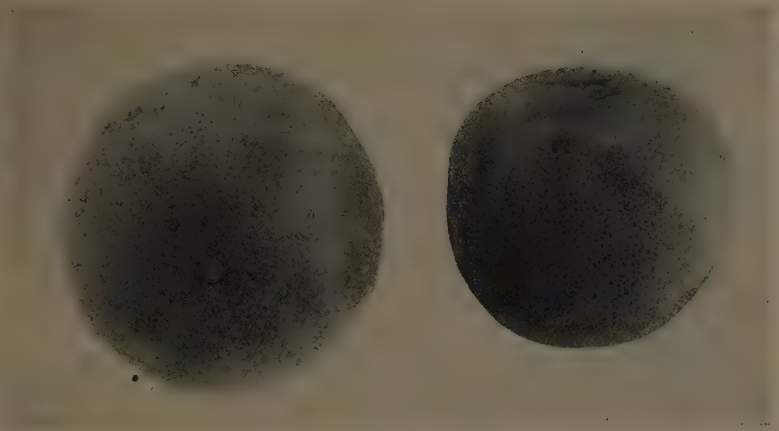


FIG. 4. – Arance attaccate da *Phytophthora syringae* (variante).

inviato è stata per lo più notata *Sclerotinia libertiana,* presente anche su rami d'agrumi nella Campania.

In tutte le zone indicate si sono avuti danni oscillanti tra il 5 ed il 15 %, ma, in base ad informazioni raccolte, risulterebbe che in determinate annate i danni sono di gran lunga maggiori.

IV gruppo (23 isolati)

Caratteri morfologici

Su agar-avena. — Aspetto delle colonie radiato, simile a quello di *P. citrophthora,* costituite da ife dapprima semplici e poi bruscamente ramificate, a « pennello » (tav. II, 10 ed 11). Micelio aereo, ben visibile e persistente. Le colonie ingialliscono lievemente con l'invecchiare. In colture giovani, sia a temperature basse che a quelle corrispondenti all' optimum, è raro osservare sporangi (tav. II, n. 12) che sono invece numerosissimi in colture di 10-15 gg. Essi sono piccoli, piriformi o rotondeggianti o nettamente sferici, provvisti di una papilla piccola ma evidente e spessa, misuranti in media 33 × 25 μ e germinanti a mezzo di numerose zoospore cigliate.

Oogoni piriformi o rotondeggianti, con anteridi attaccati per lo più alla base, paragini nella maggior parte dei casi (tav. II, 16 e 17), qualche volta amfigini e spessissimo talmente aderenti al peduncolo ed alla base

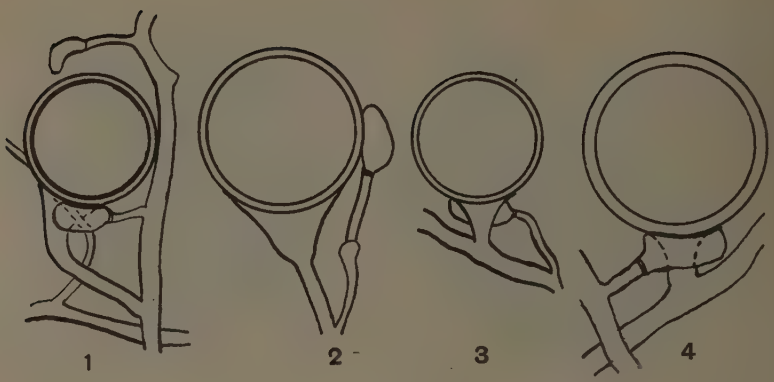


Fig. 5. – *Phytophthora cactorum* (*Citrus*): oogoni con anteridi paragini (2); apparentemente amfigini (1 e 3) ed amfigini (4). (Rappresentazione schematica).

dell'oogonio, che solo un attento esame a forte ingrandimento li rivela per paragini (tav. II, 18). Gli oogoni sono numerosi fin dai primi giorni e fino ai 20°, mentre a temperature superiori essi si fanno più rari. In colture ottenute da una sola zoospora la produzione di oogoni e di anteridi è di gran lunga attenuata anche a temperature normalmente favorevoli. Se si accoppiano due colture monosporangiche si ha invece formazione di numerosi corpi di riproduzione sessuale particolarmente nei punti ove le due colonie vengono a contatto.

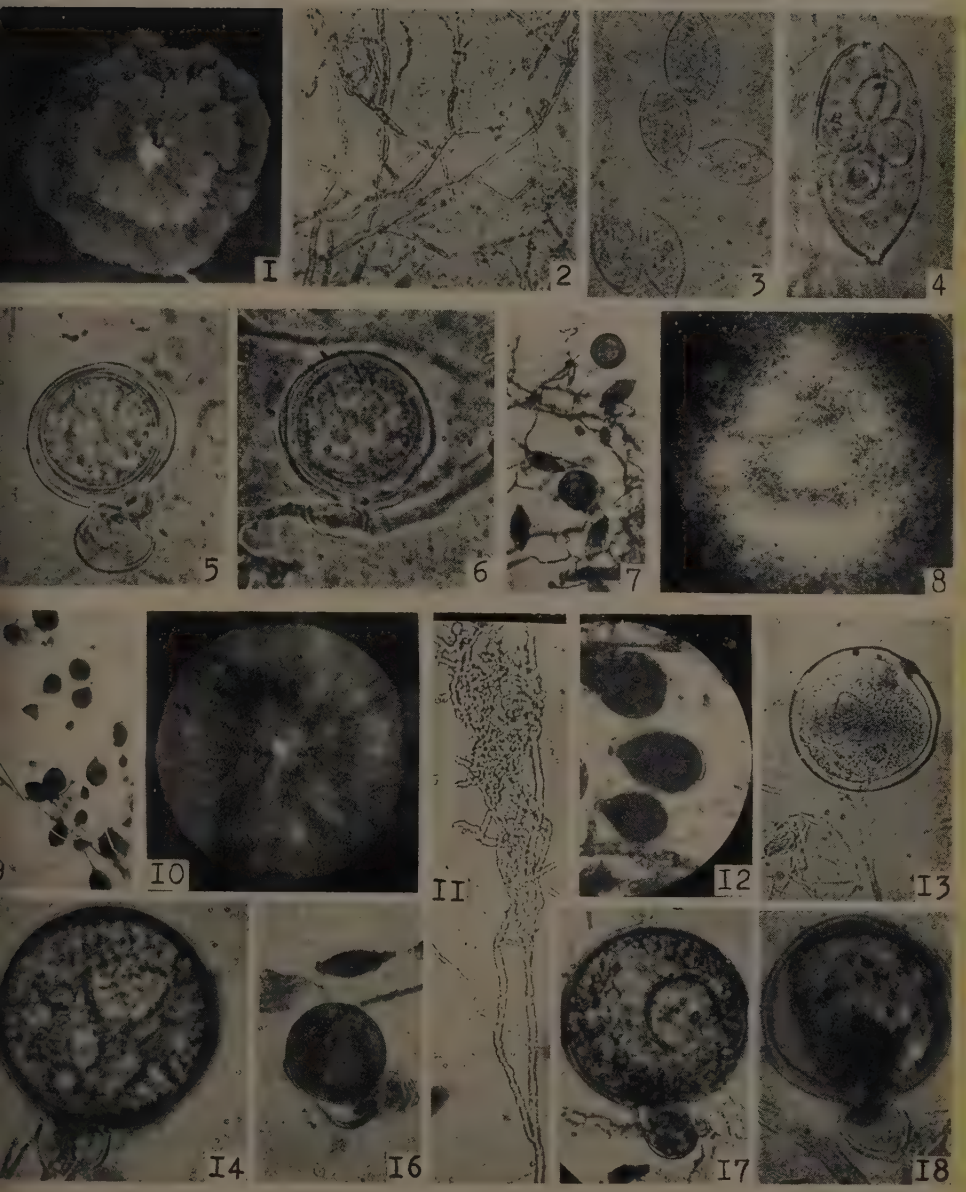
Oospore colorate in giallo, lisce, per lo più totalmente riempienti la cavità dell'oogonio: oogoni, anteridi, oospore, misuranti in media rispettivamente 25,8; 9,5; 24,2.

Clamidospore con parete sottilissima, raramente presenti in giovani colture e numerosissime in vecchie (tav. II, 13).

Tale comportamento si riscontra anche su agar-malto-lievito salvo trascurabili differenze, mentre su agar-granoturco si ha una maggiore quantità di micelio aereo, persistente ed aspetto radiato delle colonie; gli sporangi compaiono subito, fin dai primi giorni di coltura.

Su agar-patata non si hanno sporangi ed organi sessuali nella stessa misura dei precedenti terreni, ma si ha invece una molto più intensa produzione di clamidospore.

Su tutti i terreni nutritivi, questi isolati hanno una velocità di accrescimento, al loro ottimo superiore a quella di altre specie *(P. palmivora, P. cactorum, P. capsici)* tenute al loro ottimo.



, coltura di *Phytophthora hybernalis*. – 2, micelio della stessa. 3, 4, sporangi. 5, 6, oospore con anteridi aragini persistenti. – 7, oospore e sporangi in H_2O distillata, dopo coltura in brodo di pisello. – 8, coltura i *P. palmivora* eterotallica. – 9, sporangi e clamidospore della stessa in H_2O distillata dopo coltura in brodo i pisello. – 10, coltura di *P. cactorum* (agrumi). – 11, ifa « a pennello » della stessa. – 12, sporangi colorati. – 3, clamidospora apicale. – 14, oogonio con anteridio amfigino. – 16, 17, oogoni con anteridii paragini. – 8, oogonio con anteridio paragino, ma apparentemente amfigino. (Foto dell'A.)

Caratteri biologici

Comportamento rispetto alla temperatura. — Gli isolati in esame si sviluppano bene su agar-malto-lievito a 20°. Modesto ma costante sviluppo al disotto degli 8°, discreto sviluppo ad 8°, massimo a 26,5°-27°, discreto a 31°, mancato sviluppo a 35° (l'accrescimento cessa tra 32° e 32,5°).

Comportamento rispetto al verde malachite.

Incostante, ma comunque scarsissimo sviluppo in concentrazioni di 1 a 4 milioni, discreto sviluppo in 1 a 8 milioni, buono in concentrazioni dell'1 a 12 milioni.

Produzione di organi in acqua distillata

Su micelio allevato in brodo di pisello si ha la formazione di sporangi e di oogoni, che raggiungono la perfetta maturazione. Qualche volta, anche prima del terzo giorno, si formano clamidospore.

Patogenicità

Questi isolati si sono dimostrati tutti altamente virulenti, su mele, patate, arance, melanzane, limoni e pomidoro. Particolarmente su melanzane, in due giorni, a temperatura ambiente di 20°-24°, essi determinano un alone decolorato che interessa oltre i tre quarti della superficie del frutto. La parte centrale dell'alone, là dove fu inoculato il fungo, si deprime e si raggrinza ed è rapidamente ricoperta da innumeri sporangi immaturi, eguali a quelli descritti, salvo un maggior valore della lunghezza, ed in genere, una forma più regolare di quella constatata in cultura.

Sui tuberi di patata l'infezione si localizza subito al centro del tubero con larghe chiazze rosee o rosse che all'aria rapidamente imbruniscono. Su limoni verdi, ancora poco sviluppati in grossezza, si ha il totale imbrunimento del frutto in solo 4 giorni a 22°-24°. È caratteristico questo imbrunimento, che è notevolmente diverso dal tipico illividimento dei frutti di agrumi attaccati da *Phytophthora*.

In base alle chiavi del Leonian gli isolati di questo gruppo sono stati identificati come *P. cactorum* Schr. *.

---

* Gli isolati di questo gruppo differiscono, morfologicamente, dagli isolati ottenuti da *Juglans regia* nella Campania durante le ricerche eseguite per apportare un contributo alla conoscenza del «mal nero del noce». Naturalmente i caratteri biologici coincidono perfettamente per gli isolati dal noce e dagli agrumi. Sulla *P. cactorum*, parassita di *Juglans regia*, sarà riferito in una Nota in corso di pubblicazione.

Infatti, sia per i limiti di temperatura che per la produzione di organi sessuali in acqua distillata e su agar-avena, non è possibile classificarli altrimenti. Del resto anche in base alle chiavi del Tucker si raggiunge lo stesso risultato. Contro questa diagnosi starebbe solo il fatto che le colonie sono radiate, cosa che il Tucker non riporta come caratteristica della *P. cactorum*. Indubbiamente questi isolati restano distinti dalle forme di *P. palmivora*, sensu Leonian (includente cioè anche la *P. parasitica*), sia per i limiti di temperatura che per la produzione in acqua distillata di organi sessuali; da *P. citrophthora* per la presenza di organi sessuali in culture solide ed in acqua distillata; da *P. syringae* e *P. hybernalis* per i limiti di temperatura e dalla prima per la formazione di organi sessuali in acqua distillata.

La segnalazione di *P. cactorum* su frutti di agrumi appare fatta dal Sawada (14) nel Giappone (Formosa). L'autore la ritenne una nuova specie e la classificò come *P. citricola*. Successivamente il Tucker (16) riportò la nuova specie a *P. cactorum*. Tale denominazione fu anche accettata dal Leonian, ed anche il Fawcett nella segnalazione fatta della *P. cactorum* dal Sud-America (4) l'accetta.

Oltre che nel Sud-Africa tale specie è stata segnalata in Argentina dal Frezzi (5), che la riporta come parassita delle radici di agrumi. La specie è stata isolata anche in California (16). Non risulta nessuna segnalazione italiana di tale specie su agrumi e non è improbabile che sia stata osservata in precedenza e ritenuta, in base ad un esame morfologico, quale *P. parasitica* *.

L'area di distribuzione della *P. cactorum* sugli agrumi della Campania risulta, allo stato attuale, limitata alla sola zona di Pontecagnano, Battipaglia, Montecorvino, Fasano (Salerno), dove è stata isolata nella seconda quindicina di ottobre. Per i mesi di novembre, dicembre e gennaio la ricerca è stata negativa, mentre in febbraio essa è ricomparsa ed ancora a marzo è stato possibile isolarla su arance la cui raccolta era stata protratta. Infatti nella zona la raccolta viene effettuata in gennaio e febbraio. Come già riferito non esistono nella zona limoneti specializzati, e pertanto non è stato possibile eseguire in tal senso ricerche che apparivano interessanti in vista della virulenza dimostrata dalla specie sui limoni nelle prove fatte in laboratorio.

I danni provocati dalla *P. cactorum* non sono della stessa entità di quelli delle specie indicate in precedenza, sia per la limitata zona nella quale è stata isolata, che per essere l'optimum della specie non coincidente con la temperatura media della zona nel periodo in cui la frutta presente è suscettibile di attacco.

---

* Intesa nel senso del Tucker, in quanto è noto che il Leonian ha fuso la *P. palmivora* con la *P. parasitica*.

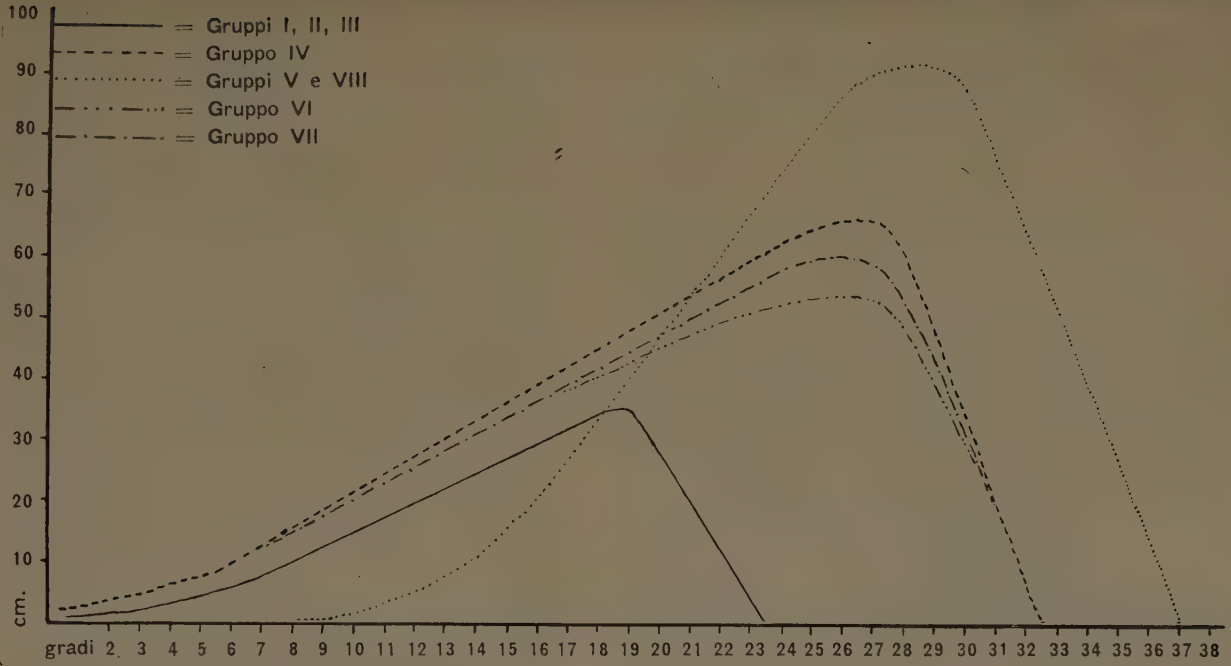


FIG. 6. – Diagramma rappresentante lo sviluppo in centimetri delle colonie dei gruppi I, II, III, IV e V e degli isolati usati come testimoni, dopo 4 giorni di incubazione alle temperature di 0°, 5°, 8°, 24°. 31°, 35°, 38°, in agar–avena (gruppo I: *Phytophthora syringae*; II: *P. hybernalis*; III: *P. syringae* (variante); IV: *P. cactorum* (*Citrus*); V: *P. palmivora* (*Citrus*); VI: *P. cactorum* (*Juglans*); VII: *P. cinnamoni* (*Cinnamomum*); *P. palmivora* (*Howea*).

V gruppo

Caratteri morfologici

Su agar-avena. — Micelio aereo abbondante costituito da ife molto ramificate ma lascamente intrecciate. Ife sommerse con numerose ramificazioni rigonfie, irregolari. Sporangi rari a 20°, numerosi a 27°, da ovali a piriformi, con papilla pronunziata e spessa, inseriti simpodialmente su ife fertili indifferenziate; germinanti a mezzo di numerose zoospore o direttamente a mezzo di tubo germinativo. In colture sviluppate si osservano clamidospore rotondeggianti apicali od intercalari. Su agar-malto-lievito minore quantità di micelio aereo, ife in genere meno ramificate e meno spesse. Sporangi e clamidospore presenti.

Su agar-granoturco. — Presenza di rigoglioso micelio aereo, micelio immerso fortemente ramificato o non, e tale da dare alla colonia un aspetto tipico, quasi a chiazze, particolarmente là dove la cultura è più giovane e quindi meno ricca di micelio aereo. Sporangi e clamidospore presenti. Su agar-patata: micelio aereo fioccoso e micelio immerso semplice e sterile. In nessun terreno si sono avuti organi di riproduzione sessuale.

Dati relativi allo sviluppo in relazione alla temperatura, al verde malachite ed alla formazione degli organi di riproduzione in H_2O distillata, dei 5 gruppi in esame e delle tre specie usate come controllo

Gruppo	Effetto della temperatura sullo sviluppo					Sviluppo in verde malachite				Produzione di organi di riproduzione in H_2O dist.				Specie
	8°	24°	31°	35°	37°	1/2	1/4	1/8	1/12	Spor.	Zoosp.	Oog.	Clam.	
I	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	*Phytophthora syringae*
II	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	» *hybernalis*
III	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	» *syringae*
IV	+	+	+	—	—	—	?	+	+	+	+	+	+	» *cactorum*
V	—	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	—	+	» *palmivora*
VI	+	+	+	—	—	—	?	+	+	+	+	+	+	» *cactorum*
VII	+	+	+	—	—	—	?	+	+	—	—	—	+	» *cinnamomi*
VIII	—	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	—	+	» *palmivora*

Il segno + indica sviluppo delle colonie o presenza dell'organo relativo alla colonna nel quale è segnato. Il segno — indica assenza di sviluppo o dell'organo. Il segno ? indica incostanza di risultati. I gruppi VI, VII e VIII sono formati da specie usate come controllo.

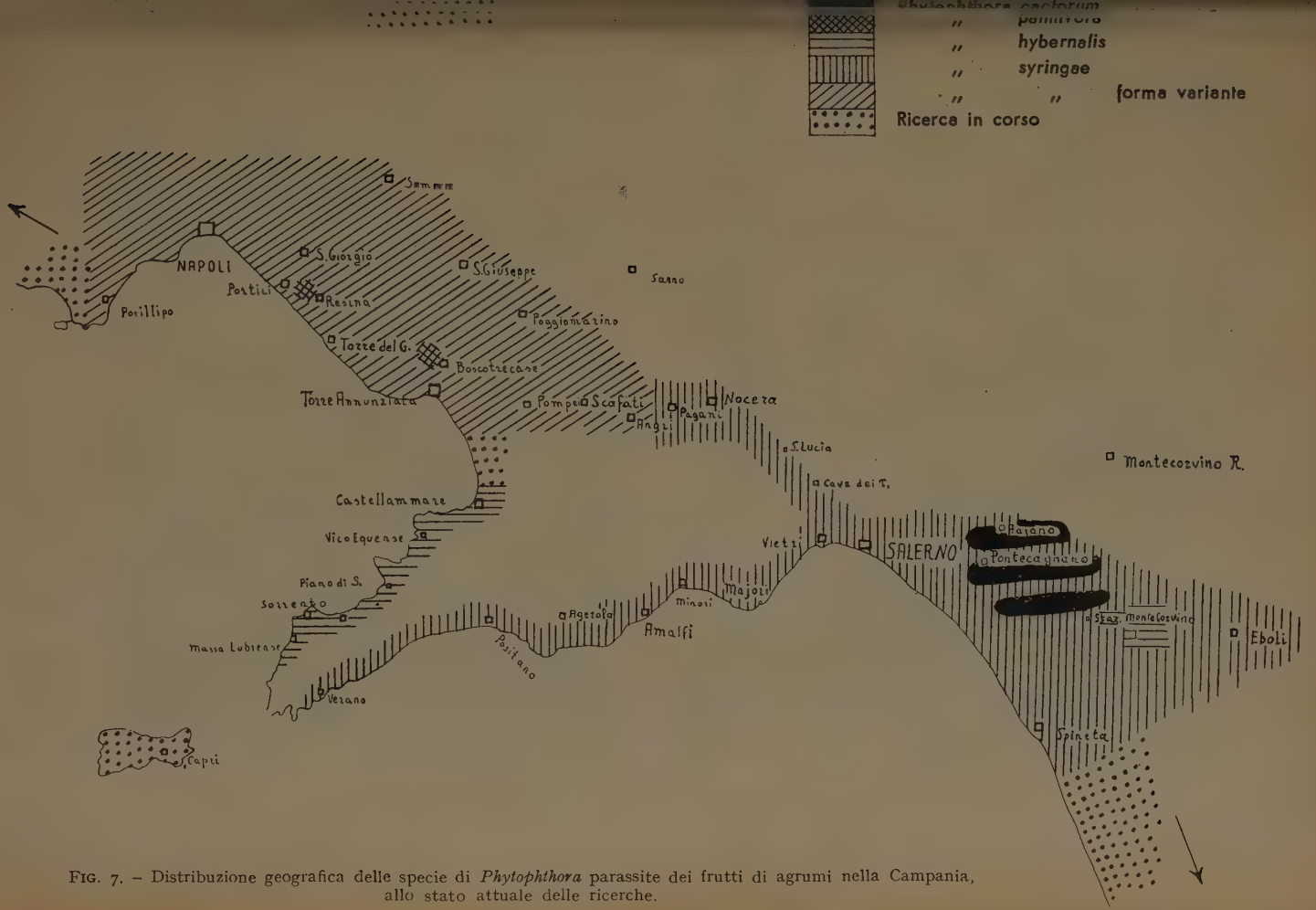


FIG. 7. – Distribuzione geografica delle specie di *Phytophthora* parassite dei frutti di agrumi nella Campania, allo stato attuale delle ricerche.

Caratteri biologici

Comportamento rispetto alla temperatura

Gli isolati di questo gruppo crescono su agar-malto-lievito a 20° dopo 6 giorni; non si sviluppano ad 8°, hanno ottimo sviluppo a 27°-27,5°; si sviluppano a 31° ed a 35°, lievissimo ed incostante sviluppo a 37°.

Comportamento rispetto al verde malachite

Lieve sviluppo in concentrazioni di 1 a 4 milioni; discreto in 1 a 8; buono in 1 a 12.

Formazione di organi in acqua distillata

Dopo 3 giorni di permanenza in acqua si ha la formazione di sporangi e di clamidospore del tutto simili a quelli ottenuti su terreni solidi.

Patogenicità

Particolarmente virulenti su mele, peperoni, pomidoro, melanzane; virulenti su patate, arance e limoni.

In base a tali caratteri gli isolati di questo gruppo sono stati classificati come *P. palmivora* (Butl.) Leon. La mancanza di organi sessuali è interpretato come espressione dell'eterotallismo della specie. Dato che gli isolati di questo gruppo hanno perfetta rispondenza con gli isolati ottenuti dal « bud-rot » della *Howea forsteriana* (19) si sono accoppiate le colture onde stabilire se si trattasse di isolati dello stesso segno. Non si sono avuti organi sessuali in tali colture, nè le colonie si sono fuse. Si è poi voluto ripetere la prova di patogenicità su arance degli isolati di *P. palmivora* ottenuti dalla *Howea*, in confronto degli isolati dalle arance, usando particolari accorgimenti relativi alla temperatura, alla profondità di inoculazione, allo stato di maturazione delle arance ed al numero di frutti inoculati, onde riesaminare l'ipotesi a suo tempo fatta (19), che la infezione delle *Howeae* fosse da collegarsi con la presenza nella zona di ceppi di *P. palmivora* parassiti di frutti di agrumi.

Le prove allora effettuate dettero tutte risultato negativo, ed il non aver riscontrato nella zona la specie detta sugli agrumi non

fece ritenere opportuno di condurre le prove in parola al di là di una fase orientativa.

Nelle prove effettuate in seguito con gli isolati ottenuti dagli agrumi, e con quelli della *Howea*, si sono usate arance immature ed arance quasi mature. Esse sono state inoculate nel mesocarpo, o nell'endocarpo a mezzo di frammenti di coltura inseriti sterilmente o sono state spruzzate con sospensione acquose di zoospore.

Ognuno di questi gruppi è stato poi mantenuto in camera umida ed in termostato a 26°; oppure in camera umida a temperatura ambiente, od ancora solo a temperatura ambiente, eccezion fatta per le arance spruzzate con sospensione acquosa che furono solo mantenute in camera umida ed in termostato.

Le prove a temperatura ambiente sono state condotte di estate (20°-28°) e di autunno (16°-22°).

Sulle arance quasi mature, e mantenute in termostato in camera umida, si è avuto l'80 % di attecchimento sia per gli isolati della *Howea* che per gli isolati degli agrumi (inoculazione nel mesocarpo). I frutti sono stati invasi in circa 5 giorni dagli isolati degli agrumi ed in circa 7 giorni per quelli della *Howea*.

Su arance immature in termostato si è ottenuto (inoculazione eseguita nel mesocarpo) solo il 5 % di attecchimento. Per le arance mature in camera umida esposte all'ambiente, si è avuto il 50 % di attecchimento di estate e nessuno attecchimento in autunno. Per le arance immature nelle condizioni di cui sopra il 20 % d'estate e nessun attecchimento in autunno.

La prova condotta con sospensione acquosa di spore ha dato per gli isolati dalle arance il 10 % e per quelli della *Howea* l'8 %, ma tale prova, che per deficienza di attrezzatura è di difficile esecuzione, resta dubbia.

Le arance non mantenute in camera umida non sono state infettate che in misura dell'1 %.

Non ancora è stato possibile procedere all'inoculazione dell'*Howea* con gli isolati delle arance, stante l'impossibilità di usare una serra riscaldata.

La *P. palmivora* è stata isolata dalle arance nel mese di novembre da frutti raccolti a Boscotrecase e a Torre del Greco e, nel mese di maggio, da frutti provenienti da Boscoreale, che erano stati mantenuti sugli alberi

per il consumo familiare. Non sorprende il fatto che la specie sia stata isolata nel mese di novembre in quanto si tratta di aranceti particolarmente protetti. L'entità dei danni è tuttavia molto relativa e non facilmente determinabile, in quanto negli stessi aranceti dai quali è stata isolata la *P. palmivora*, la cascola è determinata anche da forme varianti di *P. syringae* Inoltre la diffusione di questa specie non può che essere modesta in quanto i limiti di temperatura nella quale tale specie potrebbe essere realmente dannosa, si verificano in epoca nella quale non c'è presenza di frutta sulle piante, salvo casi eccezionali.

È ben vero che in alcune zone (Sorrento) la frutta vien mantenuta anche fino al mese di giugno sulle piante, ma in epoca successiva all'aprile la quantità di piogge è molto scarsa e pertanto non sussistono condizioni per le quali è probabile che si verifichi un attacco di qualche entità.

Naturalmente, in annate particolarmente umide e calde, è da tener presente che esistono delle specie che rappresentano sempre una potenziale minaccia.

RIASSUNTO

Si riferiscono i risultati di un anno di ricerche eseguite per identificare le specie di *Phytophthora* parassite dei frutti di agrumi nella Campania, nonchè la loro successione in relazione all'andamento stagionale e alla diffusione di tali specie.

Dalle ricerche fatte risulta che nella costiera amalfitana è presente la *P. syringae* (Kleb.) Leon.; nella costiera sorrentina la *P. hybernalis* (Carne) Leon.; nei comuni vesuviani e nel Napoletano forme varianti sterili di *P. syringae*, e forme eterotalliche di *P. palmivora* (Butl.) Leon.

Nel Salernitano la *P. cactorum* Schr., la *P. hybernalis* e la *P. syringae*. Con esclusione di *P. palmivora*, tutte le specie anzidette si dimostrano sensibilmente dannose, ed in annate favorevoli provocano danni anche ingenti.

Si descrivono inoltre i caratteri biologici, morfologici e culturali delle specie segnalate, ed il risultato di prove orientative di lotta eseguite nell'Amalfitano.

La *P. syringae*, la *P. hybernalis* e la *P. cactorum* non risultano precedentemente segnalate in Italia quali parassite dei frutti di agrumi.

SUMMARY

SPECIES OF *PHYTOPHTHORA* ON CITRUS FRUITS IN CAMPANIA. I.

by Renato Verneau

Systematic researches for identification, succession and geographical distribution of species of *Phytophthora* on citrus fruits are presented.

P. syringae (Kleb.) Leon. seems to be the most dangerous species on the Amalfi coast; *P. hybernalis* (Carne) Leon. is the only one observed in the Sorrento peninsula, while in Naples and surroundings a very dangerous species, identified as a dissociant and sterile form of *P. syringae*, and an heterothallic form of *P. palmivora* (Butl.) Leon. are present. In Salerno province were isolated *P. syringae, P. hybernalis, P. cactorum* Schr. and a dissociant form of *P. syringae*. Biological, morphological and cultural characters of the species are reported.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bensaude, M. Note sur le *Phytophthora* parasite des *Citrus* au Portugal. *Compt. rend. Soc. Biol.*, 1929, 101: 982-984.

(2) Bitancourt, and Fawcett, H. S. Occurrence, pathogenicity and temperature relations of *Phytophthora* species on *Citrus* in Brazil and other South America countries. *Arq. Inst. Biol. São Paulo*, 1940, XI, 15 pp. 107-118 (Riass. in *R.A.M.*, 1941, 20).

(3) Carne, W. M. A brown-rot of *Citrus* in Australia (*Phytophthora hybernalis* n. sp.). *Jour. Roy. Soc. W. Australia*, 1925, 12: pp. 13-41.

(4) Fawcett, H. S. Citrus diseases and their control. New York, McGrave-Hill Book Comp., 1936.

(5) Frezzi, M. J. Las especies de *Phytophthora* en la Argentina. *Rev. Invest. Agric.*, Buenos Aires, 1950, 4, I, pp. 47-123.

(6) Klebhan, H. Die neue Zweig-und Knospenkrankeit. Krankeiten des Fielders. Berlin 1909, S. 18-75.

(7) Lafferty, H. A., and Petrybridge, G. H. On a *Phytophthora* parasitic on apple which has both amphygenous and paragynous anteridia. *Sci. Proc. Roy. Dublin Soc.*, 1922, 17, pp. 29-43.

(8) Leonian, L. H. Identification of *Phytophthora* species. *Agr. Exp. Sta. W. Virginia Univ., Bull. 262*, 1934.

(9) Monitz da Maja, R. Um novo oomicete parasita das arvores do genero *Citrus*. *Rev. Agron.*, 1925, ser. 4, I, pp. 11.

(10) Nadel Smith, M. *Phytophthora hybernalis. Palestine jour. of Botany*, Rehovot, 1947, Vol. VI.

(11) Peglion, V., e Sacchetti, M. Intorno alla peronospora del lillà (*Phytophthora syringae*) Kleb. *Atti Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sci. Fis., Mat. e Nat.*, 1927, 5: pp. 696-698.

(12) Peyronel, B. Di alcune Peronosporacee inferiori causanti il marciume dei frutti di agrumi. *Boll. Staz. Patol. Veg. Roma*, 1926, n. s., IV, 1.

(13) Petri, L. Rassegna dei casi fitopatologici più notevoli osservati nel 1926. *Boll. Staz. Pat. Veg. Roma*, 1927, 7: 1-45.

(14) Sawada, K. Descriptive catalogue of the Formosan fungi. Part III. *Rept. Dept. Agr. Res. Inst. Formosa*, 1927 (Riass. in *R.A.M.*, 1928).

(15) Tomlison, J. A. Brown-core rot of *Primula* sp. caused by *Phytophthora primulae* n. sp. *Brit. Mycol. Soc. Trans.*, 1952, Vol. 35, Part 3, pp. 221-235.

(16) Trotter, A. Rassegna delle consultazioni della Sezione di Patologia Vegetale dell'Osservatorio di Portici a tutto il 1942. Portici, Tipografia Della Torre, 1946, p. 14.

(17) Tucker, C. M. The taxonomy of the genus *Phytophthora*. *Missouri Agr. Exp. Sta., Bull. 153*, 1930.

(18) Verneau, R. Un grave attacco di *Phytophthora syringae* nella costiera amalfitana. *Not. Mal. Piante*, 1951, n. 15, p. 1.

(19) Verneau, R. Marciume della corona fogliare di *Howea forsteriana*. *Ann. Sperim. Agr.*, 1953, n. s., vol. VII, num. 2.

Ricevuto il 4 febbraio 1953.

ISTITUTO DI CHIMICA AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ
PALERMO

Vincenzo Averna

RICERCHE SUI TERRENI VULCANICI DELLA ZONA ETNEA *

L'ambiente geoagronomico

L'attività endogena destatasi alla fine del cenozoico nei centri maggiori (laziale, campano, siculo), e prima e dopo nei centri minori, è stata molto intensa per il passato ed ancora oggi è in atto in più di qualche luogo, sia pure con manifestazioni attenuate. Tale attività ha dotato l'Italia di paesaggi vulcanici veramente interessanti dal punto di vista geologico e agrario, ed essi, nel quadro dei rimanenti terreni mesozoici e cenozoici della penisola italiana, costituiscono le zone di più alta fertilità chimica (1).

Fra questi paesaggi vulcanici di notevole rilievo è l'estensione occupata dalla zona vulcanica dell'Etna, la quale assieme alle altre zone che possono venire denominate peninsulari o insulari (2, 3), può essere considerata appartenente alla storia geologica post-pliocenica, cioè alla storia più recente del nostro Paese, a differenza delle cosiddette zone continentali che datano dal cretaceo e dallo eocene.

Essa è stata teatro di un'attività vulcanica molto intensa con manifestazioni eruttive, in parte sottomarine, che produssero i basalti preetnei, cui seguirono le formazioni basaltiche della Grotta delle Palombe.

La regione dell'Etna, celebre per la serenità e la limpidezza del cielo, ha un clima dolce, con inverni miti e con calori estivi rinfrescati dalle brezze marine. Le precipitazioni, scarse o nulle nel semestre estivo, sono accentrate nel semestre invernale, e spesso solo in alcuni mesi, raggiungendo di regola i 600-700 mm. Con il crescere della altitudine cessa l'influenza delle brezze marine, la temperatura diminuisce e aumenta la piovosità, cosicchè oltre gli 800 m ci si trova in una zona temperata, e dai

* Lavoro eseguito con un contributo dell'Assessorato per l'Agricoltura e le Foreste della Regione Siciliana.

1800 m in su, si passa a un clima crudo eccessivo, con estati relativamente calde per l'infuocarsi superficiale dei neri lapilli inariditi, con freddi intensi in inverno e con abbondanti precipitazioni di neve.

L'Etna, nelle parti elevate, è poverissimo di acque, e la sua idrografia presenta interessanti analogie con quella dell'assetato Carso, sebbene in questo caso manchi la solubilità della roccia. Le correnti di lava sono intersecati da innumerevoli fessure di contrazione; i conglomerati, le scorie, i lapilli formano banchi permeabilissimi, e pertanto le precipitazioni si disperdono subito e si sprofondano nel terreno.

In ordine alle condizioni climatiche, nell'Etna si trovano le classiche zone di vegetazione, descritte da Strabone (4), che oggi si preferisce distinguere in quattro: 1) zona a vegetazione subtropicale; 2) zona temperata; 3) zona dei boschi; 4) zona deserta.

Nelle parti inferiori e meglio riparate della prima vegetano rigogliose all'aperto, banane e altre piante subtropicali e vi è sviluppata la coltura degli ortaggi primaticci. Più su, fino a 500 m o poco più, si spingono i granati, i fichi, le opunzie, ma la coltura più importante della prima zona è quella degli agrumi.

Nella seconda zona, che va fino a circa 1300 m, predominano i vigneti insieme a diverse varietà di alberi fruttiferi, mentre magnifiche colture di noccioli, meli, peri e pistacchi sono gli aspetti salienti delle parti elevate di essa.

Queste due ricche zone formano attorno all'Etna un'ampia fascia di varia lunghezza, nella quale si addentra l'industre popolazione, che con paziente lavoro di scasso e con costruzioni di muri e terrazzi, e captando le preziose acque sotterranee, ha saputo rendere produttive estese superfici di lave aspre e brulle.

Il limite superiore della terza zona (dei boschi) è circa a quota 2109, con scarsissima popolazione che vi risiede solo in estate. Nelle parti meno alte predominano boschi di quercia e faggio, con pinete in alto.

I castagneti si spingono fino a quasi 1800 m. Nella parte bassa, qualche raro tentativo di coltivazioni ortive ha dato risultati molto promettenti.

La quarta zona, detta deserta, ha vegetazione scarsa e stentata, ostacolata dalla brevità del periodo estivo e dalla grande permeabilità del terreno.

Come tutti i terreni vulcanici anche quelli della zona dell'Etna, se hanno richiamato curiosi e ricercatori interessati dall'ambiente fisico e dal mondo minerale, sono stati invece poco studiati dal punto di vista pedologico. Quivi nè il biologo nè l'agronomo e tanto meno il pedologo, si sono soffermati a considerarli e a farli oggetto di accurato esame.

Il terreno agrario e la sua genesi

Nel quadro generale dello studio dei terreni siciliani, intrapreso dall'Istituto di Chimica agraria dell'Università di Palermo, particolare importanza ha assunto un'indagine sui terreni vulcanici dell'Etna (5, 6, 7), scopo del presente lavoro, in ordine soprattutto al contenuto in potassio nelle varie forme, alla determinazione di alcuni costituenti predominanti nel terreno agrario e, infine, alla natura chimica più intima, con la valutazione dei rapporti silice/sesquiossidi, basi/sesquiossidi, dati questi assai utili per la conoscenza della pedogenesi dei terreni agrari, anche se meglio utilizzabili quando siano integrati con i risultati di particolari indagini (raggi X, raggi elettronici, ecc.).

L'Etna, il massimo fra i vulcani d'Europa, è, come si è accennato, tutta costruzione post-pliocenica, essendo anche le più antiche lave e i tufi sempre superiori ai conglomerati quaternari.

Il materiale che forma la base è quasi esclusivamente costituito da rocce basaltiche, termine dapprima attribuito a tutte le rocce vulcaniche nere, pesanti, in cui a occhio nudo non si scorgono fra i componenti che granuli o cristallini di olivina. L'indagine microscopica ha in seguito rivoluzionato questo concetto, mostrando come le rocce basaltiche possano presentare una grande varietà di composizione, per cui vennero distinte diverse specie di basalti con la differenziazione di interi gruppi, indicati con una nomenclatura appropriata.

In genere, nelle regioni vulcaniche si nota una certa indipendenza fra roccia compatta e materiale fine, riuscendo in tal modo difficile cogliere stadî di trapasso tra banchi lavici e materiale minuto. Per la qual cosa è arduo pensare che tale materiale si sia formato, per lo meno nella sua massa, dalla disgregazione *in situ* della roccia compatta.

La maggior parte di questo materiale proviene pertanto, come è stato sempre ampiamente messo in evidenza dai vulcanologi e dai geologi, dalla polverizzazione della roccia, effettuata dai vulcani e risulta essenzialmente di prodotti frammentari, lapilli, sabbie e ceneri lanciati dai centri eruttivi. Dal materiale fine ha preso origine il terreno agrario, per cui roccia madre è considerato il materiale sottile dello strato o degli strati sui quali esso riposa e non già il banco lavico a ridosso del quale o sopra il quale esso giace.

In più di qualche caso è da riconoscere identità mineralogica e somiglianza di composizione chimica tra roccia massiccia e prodotti frammentari. Ciò avviene precisamente in quei distretti vulcanici nei quali i centri eruttivi hanno mantenuto nel tempo e nello spazio sempre costante

la composizione del magma e dai quali sono effluiti o sono stati lanciati materiali di costituzione mineralogica o composizione chimica sempre simile. È ciò che si verifica per la zona vulcanica dell'Etna, dove si sono sempre avute emissioni di rocce basaltiche. In questa zona, quindi, si hanno delle rocce compatte, certamente indecomposte, che possono rivelarci la natura del magma originario da cui, come le rocce, presero origine i prodotti frammentari dai quali poi è derivato il terreno agrario (8, 9, 10).

Quivi le rocce, in quanto unico prodotto rimasto certamente indecomposto, potranno essere utili per una indagine sui cambiamenti che nella formazione del terreno agrario sono intervenuti per azione dei fattori atmosferici e della vegetazione (11, 12, 13).

Basterà procedere ad un raffronto tra la composizione chimica della roccia originaria e la composizione chimica dei terreni da essa originatisi per avere una misura del processo pedogenetico.

Il nostro lavoro sperimentale si è svolto su alcuni terreni vulcanici incolti dell'Etna e sulla loro roccia madre. Dei campioni, in numero di diciotto, accuratamente prelevati, riportiamo le seguenti notizie:

N. 1. — Lava del secolo XVII, in contrada Pisciazzaro, poco dopo l'uscita di S. Giovanni Galerno, sulla strada che porta a Camporotondo (2°, 35′, 5″ long.) e (37°, 32′, 8″ lat.). Cotica erbosa, fico d'India, fico, mandorlo e olivo. Roccia.

N. 2. — Lato nord di Monte Vetore, al bivio della strada che porta all'albergo dell'Etna (2°, 31′, 5″ long.) e (37°, 41′, 5″ lat.). Spina santa e cotica erbosa. Profondità da 0 ÷ 30.

N. 3. — Castagneto del cav. Pietro Platania, in località Madonnina fra Monte Vetore e Monte Fusaro (2°, 31′, 5″ long.) e (37°, 40′, 5″ lat.). Profondità da 0 ÷ 15.

N. 4. — Idem. Profondità da 15 ÷ 30.

N. 5. — Terra su lava del secolo XVI, ai margini di Monte Fusaro (2°, 33′, 5″ long.) e (37°, 37′, 5″ lat.). Coltivato a vite e fichi. Niente cotica erbosa. Profondità da 0 ÷ 30.

N. 6. — Lava del secolo XVII, in contrada Pisciazzaro, poco dopo l'uscita di S. Giovanni Galerno, sulla strada che porta a Camporotondo (2°, 35′, 5″ long.) e (37°, 32′, 8″ lat.). Cotica erbosa, fico d'India, fico, mandorlo e olivo. Profondità da 0 ÷ 30.

N. 7. — Terra su lava del secolo XV, vigneto del dott. Strano Piazza a Viagrande (2°, 38′, 5″ long.) e (37°, 36′, 5″ lat.). Non riceve concimi chimici da circa 10 anni: ha la solita dose di stallatico. Profondità da 0 ÷ 30.

N. 8. — Lava del secolo XIX a Milo, in contrada Caselli (2°, 39′, 5″ long.). Ginestra e cotica erbosa. Profondità da 0 ÷ 30.

N. 9. — Cava di pietre antistante alla villa dell'ing. Caltabiano, un centinaio di metri prima di entrare a Fornazzo venendo da Milo. Profondità da 0 ÷ 25.

N. 10. — Idem. Profondità da 25 ÷ 250.

N. 11. — Lava di epoca ignota, a mezza strada tra Fornazzo e Linguaglossa (vigna, bosco, fruttiferi, cotica erbosa). Profondità da 0 ÷ 25.

N. 12. — Idem. Pietre frammiste alla terra di cui al campione precedente.

N. 13. — 16 km prima di arrivare a Randazzo venendo da Linguaglossa (querce, noccioli e folta cotica erbosa). Profondità da $0 \div 30$.

N. 14. — Idem. Pietre frammiste alla terra di cui al campione precedente.

N. 15. — A mezza strada fra Bronte ed Adrano, su lava di epoca ignota (fico d'India, pistacchio, mandorlo e rada cotica erbosa). Profondità da $0 \div 20$.

N. 16. — Idem. Profondità da $20 \div 25$.

N. 17. — Su lava di epoca ignota, in contrada Fisichella 3 km a nord di S. Giovanni La Punta, al limite con la lava del secolo XV da cui verosimilmente il terreno deriva. Proprietà eredi Salvatore Mirone. Concimazione completa ogni 4 anni. Profondità da $0 \div 30$.

N. 18. — Lava del secolo XV da cui verosimilmente deriva il terreno n. 17 (querce). Contrada Chiuso Monteseno di proprietà dell'ing. Pasquale Platania.

Sui terreni sopra descritti è stata condotta un'indagine accurata avente come scopo:

a) studio del potassio totale, solubile (in acido citrico, acido cloridrico N/2 e in acido carbonico) e scambiabile (14, 15);

b) analisi chimica dei più importanti costituenti di un terreno agrario: pH, calcare, humus, azoto totale, fosforo totale;

c) intima costituzione dei terreni per stabilire i rapporti silice/sesquiossidi e basi/sesquiossidi.

Parte sperimentale

I terreni, preparati secondo le norme ufficiali di analisi, sono stati passati al setaccio standard e sulle particelle < 1 mm si è operato.

a) Studio sul potassio. — È stato determinato il potassio:

totale;

solubile in acido debole (acido citrico 1 %) dopo 1 ora e 4 ore di contatto e agitazione;

solubile in soluzione N/2 di HCl dopo 1 ora e 4 ore di contatto e agitazione;

solubile in acido carbonico dopo 1 ora di contatto;

scambiabile.

Vengono qui precisati i metodi di analisi adottati.

Determinazione del K_2O totale. — Attacco del terreno con miscela solfonitrica e determinazione del K_2O totale secondo il metodo Barbieri e Fiano (16).

Determinazione del K_2O solubile negli acidi deboli. — Si è adoperato come solvente l'acido citrico all'1 % operando secondo le norme del metodo ufficiale analitico. La soluzione citrica del terreno, in due distinte prove, viene sottoposta con apparecchio a rotazione elettrico ad agitazione per 1 ora e per 4 ore. Una parte aliquota del liquido filtrato viene evaporato in capsula, a bagnomaria, calcinato con precauzione per eliminare l'acido citrico ed il residuo ripreso con poca acqua acidulata con acido cloridrico. A questo punto invece di proseguire secondo il metodo ufficiale, la soluzione è stata sottoposta all'attacco nitrosolforico ed è stato seguito il metodo Barbieri e Fiano.

Determinazione del K_2O solubile in HCl N/2. — g 10 di terra fine secca in stufa a 110°, vengono posti in beker da cc 400 con aggiunta di cc 100 di una soluzione di HCl N/2 e sottoposti ad agitazione per 1 ora. (Lo stesso si fa con un'altra prova agitando per 4 ore). Passato questo tempo si filtra: si prelevano 50 cc del filtrato, corrispondente a g 5 di terra fine. Il filtrato viene portato in Kjeldhal per l'attacco nitrosolforico, seguendo a questo punto la determinazione del K_2O con il metodo Barbieri e Fiano.

Determinazione del K_2O solubile in acido carbonico. — g 10 di terra fine secca in stufa a 110°, addizionati di cc 100 di acqua distillata, in una bottiglia di Drechsel si sottopongono all'azione di una moderata corrente di CO_2 per la durata di 1 ora (17).

Il gas proviene da una comune bombola ed immesso in un gasometro della capacità di litri 50. La velocità della corrente gassosa viene regolata in maniera che in un'ora defluiscano circa 150 litri di gas. Ad attacco avvenuto si filtra la sospensione del terreno su filtro poroso nel vuoto. Su una parte aliquota si continua secondo il metodo Barbieri e Fiano per la determinazione del K_2O, come cobaltinitrito potassico.

Determinazione del K_2O scambiabile. — g 10 di terra fine secca in stufa a 110° si lava su filtro comune con 250 cc di acetato di bario N a pH 7 (18). Simile quantità di acetato di bario si dimostra in ogni caso sufficiente per il completo spostamento degli ioni H^+ di scambio. Il liquido filtrato, contenente tutto il potassio scambiabile, si neutralizza con bicarbonato di sodio. Si filtra ed il precipitato si lava con H_2O distil-

lata bollente fino a neutralità del filtrato. Si evapora in maniera da lasciare nel beker una quantità di soluzione non superiore ai cc 50, determinando il K_2O come cobaltinitrito di potassio.

I risultati ottenuti figurano nella tabella I.

***Tabella I.* - Varie forme di potassio contenute nei terreni vulcanici dell'Etna**

Campione n.	Profondità del prelievo cm	K_2O espresso in gr per 1000 parti di terreno						K_2O scambiabile espresso in mg/equiv. %
		K_2O totale	K_2O solubile ac. citrico 1% agitazione		K_2O solubile in HCl N/2 agitazione		K_2O sol. in H_2CO_3	
			1 ora	4 ore	1 ora	4 ore		
1	Roccia	4,77	1,25	1,30	0,74	0,97	0,60	10,63
2	0 ÷ 30	6,65	1,01	1,17	0,86	1,34	0,15	3,20
3	0 ÷ 15	11,44	0,93	0,93	0,95	1,17	0,27	4,25
4	15 ÷ 30	3,60	1,34	1,45	0,60	0,65	0,37	2,30
5	0 ÷ 30	9,94	0,83	0,95	0,95	1,10	0,16	3,00
6	0 ÷ 30	7,23	1,46	1,51	1,39	1,43	0,77	2,50
7	0 ÷ 30	8,31	1,03	1,16	0,84	0,89	1,01	6,75
8	0 ÷ 30	8,39	1,59	1,70	1,46	1,74	0,99	3,60
9	0 ÷ 25	6,09	0,84	1,28	0,84	1,01	1,20	3,00
10	25 ÷ 250	2,61	1,34	1,48	1,14	1,55	1,20	3,60
11	0 ÷ 25	6,65	0,61	1,05	0,93	1,43	1,28	4,04
12	—	4,87	0,74	0,89	0,72	1,30	1,20	3,00
13	0 ÷ 30	5,53	0,73	1,27	1,84	1,89	1,09	6,00
14	—	6,40	0,78	1,16	1,53	1,76	0,78	2,30
15	0 ÷ 20	6,05	0,86	0,84	0,88	0,88	0,51	2,30
16	20 ÷ 25	4,95	1,10	1,12	1,34	1,55	0,61	11,27
17	0 ÷ 30	7,16	0,82	1,04	1,05	1,05	0,68	2,30
18	—	3,74	0,61	0,89	0,83	1,55	0,75	3,60
	Media	6,35	0,99	1,17	1,04	1,29	0,75	4,31
	Minimo*	3,32	0,65	0,87	0,68	0,81	0,19	2,30
	Massimo*	9,92	1,46	1,56	1,61	1,79	1,23	9,55

In base ai risultati ottenuti per il K_2O solubile nei diversi acidi, come era prevedibile, la solubilità cresce dall'acido carbonico all'acido cloridrico N/2, con valori molto vicini fra la solubilità in acido citrico all'1 % e HCl N/2.

La diversa durata dell'agitazione non dà risultati tali da consigliare una agitazione più prolungata, per cui è sufficiente un'ora di agitazione per la determinazione delle diverse forme di K_2O solubile.

---

* I minimi ed i massimi sono stati calcolati facendo la media dei tre valori più bassi e dei tre più alti.

In tutti i casi, in uno stesso terreno, lo strato superiore ha sempre dato valori più alti per il K_2O totale, mentre per le altre forme di potassio, l'andamento è il più vario.

Interessante è osservare i rapporti K_2O solubile nei diversi acidi/K_2O totale e K_2O scambiabile/K_2O totale, che sono riportati nella tabella II.

Essi ci dànno i valori delle varie forme di potassio, più immediatamente utilizzabile dalle colture, rispetto al potassio totale.

Perchè si potessero avere dei dati confrontabili il K_2O scambiabile, espresso nella tabella I in mgr equivalenti per cento, si è dovuto trasformare in g per mille.

TABELLA II

Rapporti $\frac{K_2O \text{ solubile}}{K_2O \text{ totale}} \times 100$ e $\frac{K_2O \text{ scambiabile}}{K_2O \text{ totale}} \times 100$

Campione n.	K_2O solubile/K_2O totale × 100					$\frac{K_2O \text{ scambiabile}}{K_2O \text{ totale}} \times 100$
	K_2O solubile in acido citrico 1 %		K_2O solubile in acido cloridrico N/2		K_2O solubile in $H_3C\,O_3$	
	1 ora agit.	4 ore agit.	1 ora agit.	4 ore agit.		
1	26,20	27,20	15,50	20,30	12,50	10,40
2	15,10	17,50	12,90	20,10	2,20	2,20
3	8,10	8,00	8,30	10,20	2,30	1,70
4	37,20	40,20	16,60	18,00	10,20	3,00
5	8,30	9,50	19,50	11,00	1,60	1,40
6	20,10	20,80	19,20	19,70	10,60	1,60
7	12,30	13,90	10,10	10,70	12,10	3,90
8	18,90	20,20	17,40	20,70	11,80	2,00
9	13,70	21,00	13,70	16,50	19,70	2,30
10	51,30	56,70	43,60	59,40	45,90	6,50
11	9,10	15,80	13,90	21,50	19,20	2,80
12	15,10	18,20	14,70	26,60	24,60	2,80
13	13,20	22,90	33,20	34,10	19,70	5,00
14	12,10	18,10	23,90	27,50	12,10	1,70
15	14,20	13,80	14,50	14,50	8,40	1,80
16	22,20	22,60	27,00	31,30	12,30	10,70
17	11,40	14,50	14,60	14,60	9,50	1,50
18	16,30	23,70	22,10	41,40	20,00	4,50

b) Per completare le conoscenze sul valore agronomico dei terreni, l'analisi chimica è stata estesa alla determinazione dei seguenti altri fattori: pH, calcare, humus, azoto totale, P_2O_5 totale.

Nella tabella III si riportano i dati analitici ottenuti.

TABELLA III. - **Analisi chimica dei terreni vulcanici dell'Etna**

Campione n.	Profondità del prelievo cm	pH	Per 1000 parti di terreno			
			Calcare	Humus	Azoto totale	P_2O_5 totale
1	Roccia	7,40	0,00	11,64	0,68	4,40
2	0 ÷ 30	7,45	0,58	20,51	1,53	5,42
3	0 ÷ 15	6,80	0,00	25,52	2,13	6,16
4	15 ÷ 30	7,35	0,00	13,43	1,16	5,30
5	0 ÷ 30	7,05	0,00	9,08	0,45	1,42
6	0 ÷ 30	6,90	0,00	51,32	1,57	4,73
7	0 ÷ 30	7,20	0,00	19,53	0,82	3,12
8	0 ÷ 30	7,05	0,00	33,69	1,47	4,30
9	0 ÷ 25	7,30	0,00	8,76	0,33	4,77
10	25 ÷ 250	7,55	0,42	9,41	0,12	5,60
11	0 ÷ 25	6,70	0,00	59,95	3,05	3,88
12	—	7,60	0,00	11,74	0,34	5,45
13	0 ÷ 30	7,15	0,00	104,28	0,20	2,75
14	—	6,75	0,00	9,28	0,33	2,41
15	0 ÷ 20	6,75	0,00	29,06	1,83	2,92
16	20 ÷ 25	7,00	0,00	8,37	0,19	4,42
17	0 ÷ 30	6,92	0,00	20,24	1,11	2,34
18	—	7,30	0,00	5,60	0,47	3,34
	Media	7,12	—	25,07	0,98	4,04
	Minimo *	6,73	—	7,58	0,22	2,06
	Massimo *	7,53	—	71,85	2,34	5,74

I dati ottenuti suggeriscono alcune considerazioni:

1) reazione: perfettamente neutra, con lievissime oscillazioni nel subacido e nel subalcalino, con preferenza verso quest'ultimo;

2) calcare: manca in tutti i campioni (una lievissima quantità si riscontra solo in due), costituendo una caratteristica delle terre esaminate;

3) humus: debolmente rappresentato: nei casi più favorevoli raggiunge valori medi;

4) azoto: oscilla in termini piuttosto larghi passando da quantità povere a quelle rimarchevoli: nel complesso si nota una certa carenza;

5) anidride fosforica totale: contenuto elevato, con oscillazioni che anche nei valori minimi restano sufficientemente ricchi.

* I minimi ed i massimi sono stati calcolati facendo la media dei tre valori più bassi e dei tre più alti.

Le caratteristiche generali di questi terreni vulcanici restano dunque l'elevato contenuto in potassio ed in fosforo: la relativa (e qualche volta sensibile) povertà di azoto potrebbe essere opportunamente corretta con fertilizzazioni, determinando probabilmente un equilibrio complessivo atto ad un'esaltazione dell'attuale pronunziata fertilità.

c) Analisi del materiale disgregato.

Particolare interesse si è dato all'analisi del materiale disgregato dei terreni, allo scopo di portare un contributo, sia pure modesto, allo studio dei processi di formazione pedogenetica, tanto importanti nella valutazione dell'evoluzione futura della fertilità del suolo (19, 20).

Le nostre ricerche hanno portato alla determinazione di: SiO_2, CaO, MgO, Fe_2O_3, Al_2O_3, oltre ai fattori umidità e perdita a fuoco. Si è operato sul prodotto secco in stufa a 105° e sulle particelle di terra inferiore a 1 mm.

La tabella IV riassume i dati analitici ottenuti.

Tabella IV. - **Analisi del materiale disgregato**

Campione n.	Per cento parti di terreno						
	Umidità a 105°	Perdita a fuoco a 1000°	SiO_2	CaO	MgO	Fe_2O_3	$Al_2O_3 + TiO_2$
1	0,08	0,26	44,80	9,22	6,87	0,21	32,95
2	1,05	3,92	45,32	8,56	4,17	0,98	29,50
3	1,74	6,44	45,79	8,34	3,40	2,03	27,03
4	0,46	1,10	47,46	8,58	2,78	0,73	29,51
5	0,23	0,67	45,28	9,56	4,36	2,44	27,68
6	1,48	5,88	48,99	7,04	4,48	0,72	32,14
7	1,26	4,09	44,64	8,51	3,88	0,25	24,43
8	0,42	1,87	45,43	4,24	3,53	1,05	25,17
9	0,36	0,62	47,67	9,95	3,34	2,10	26,04
10	0,05	0,73	48,84	10,11	3,37	0,35	30,83
11	2,62	8,24	45,03	7,38	3,88	0,26	30,54
12	0,53	0,52	44,16	9,03	3,71	0,11	28,85
13	3,98	13,73	45,24	6,81	3,04	0,10	24,58
14	0,31	1,08	49,89	7,60	2,95	0,23	29,05
15	1,92	5,27	46,70	6,06	3,76	0,19	26,81
16	0,09	0,35	47,37	9,19	3,87	1,98	26,90
17	1,40	3,10	35,00	7,99	3,67	0,06	30,18
18	0,25	0,75	34,67	9,14	2,53	0,18	30,20

Facciamo seguire alcune considerazioni sui metodi di analisi (21) e sul significato dei valori ottenuti:

Umidità ed acqua igroscopica. — Perdita del terreno secco all'aria portato per 4 ore in stufa a 105°.

Valore medio	per cento	. . . . .	1,01
» minimo *	»	. . . . .	0,07
» massimo *	»	. . . . .	2,84

È evidente la scarsa capacità di ritensione dell'acqua da parte delle terre vulcaniche dell'Etna.

Perdita a fuoco. — Ottenuta per calcinazione in crogiuolo di platino a 1000°, del terreno secco in stufa a 105°, fino a peso costante. Essa dà il tenore totale in acqua di costituzione, in CO_2, in sostanze organiche e composti volatili.

Valore medio	per cento	. . . . .	3,26
» minimo *	»	. . . . .	0,38
» massimo *	»	. . . . .	9,47

Il valore medio è molto prossimo al normale valore rappresentante le sostanze organiche determinate col metodo ossidativo, mentre il di più indica l'acqua di costituzione.

Tenore in silice totale. — Attacco del terreno con Na_2CO_3 e K_2CO_3 in muffola a 1000°. Precipitazione della silice con HCl puro ed insolubilizzazione per lenta evaporazione a secco a bagnomaria. Si riprende, si filtra, si calcina e si pesa. Infine si volatilizza la SiO_2 con HF in presenza di H_2SO_4, si calcina e si pesa. Per differenza si ottiene il peso della silice pura.

Valore medio	per cento	. . . . .	45,12
» minimo *	»	. . . . .	37,94
» massimo *	»	. . . . .	49,24

Come mostra la tabella, i valori della silice per i diversi campioni di terreno si mantengono molto vicini.

---

* I minimi ed i massimi sono stati calcolati facendo la media dei tre valori più bassi e dei tre più alti.

Tenore in sesquiossido di ferro. — Dal filtrato della determinazione della silice, aggiunto all'impurezze trascinate con la precipitazione della silice stessa e recuperate con fusione al pirosolfato di sodio, si precipitano in blocco gli idrati di ferro, alluminio e titanio con ammoniaca. Ridisciolto il precipitato in HCl, si dosa il ferro con tricloruro di titanio.

Valore	medio	per cento	0,77
»	minimo *	»	0,09
»	massimo *	»	2,19

Da notare lo scarso contenuto in sesquiossido di ferro.

Tenore in alluminio e anidride titanica. — Nel filtrato precedente, liberato dal ferro, si precipita con l'ammoniaca, l'alluminio ed il titanio sotto forma di idrati. Si filtra, si calcina e si pesa.

Valore	medio	per cento	28,46
»	minimo *	»	24,76
»	massimo *	»	31,97

Ossido di calcio. — È dosato come ossido di calcio, precipitandolo con acido ossalico dal filtrato precedente e calcinato.

Valore	medio	per cento	8,18
»	minimo *	»	5,70
»	massimo *	»	9,87

Ossido di magnesio. — Si ricerca nel filtrato precedente, liberato dal calcio, precipitandolo allo stato di fosfato ammonico-magnesiaco.

Valore	medio	per cento	3,75
»	minimo *	»	2,75
»	massimo *	»	5,24

Nella tabella V sono invece calcolati i valori molecolari ed i rapporti silice/sesquiossidi e basi/sesquiossidi il cui significato è ben conosciuto.

---

* I minimi ed i massimi sono stati calcolati facendo la media dei tre valori più bassi e dei tre più alti.

Tabella V. - **Valori molecolari dei componenti il materiale disgregato e rapporti SiO_2/R_2O_3 e basi$/R_2O_3$**

Campione n.	Valori molecolari					SiO_2/R_2O_3	CaO/R_2O_3	MgO/R_2O_3
	SiO_2	CaO	MgO	Fe_2O_3	$Al_2O_3 + TiO_2$			
1	0,746	0,164	0,171	0,0010	0,323	2,30	0,50	0,52
2	0,755	0,152	0,104	0,0060	0,289	2,55	0,51	0,35
3	0,763	0,148	0,085	0,0120	0,265	2,75	0,53	0,30
4	0,791	0,153	0,069	0,0040	0,289	2,70	0,52	0,23
5	0,754	0,170	0,109	0,0150	0,271	2,63	0,59	0,40
6	0,816	0,125	0,112	0,0040	0,315	2,55	0,39	0,35
7	0,744	0,152	0,097	0,0010	0,239	3,10	0,63	0,40
8	0,757	0,075	0,088	0,0060	0,246	3,00	0,29	0,34
9	0,794	0,177	0,083	0,0130	0,255	2,96	0,66	0,30
10	0,814	0,180	0,084	0,0020	0,302	2,67	0,59	0,27
11	0,750	0,131	0,097	0,0010	0,299	2,50	0,43	0,32
12	0,736	0,161	0,092	0,0006	0,282	2,60	0,56	0,32
13	0,754	0,121	0,076	0,0006	0,241	3,12	0,50	0,31
14	0,831	0,135	0,074	0,0010	0,284	2,91	0,47	0,26
15	0,778	0,108	0,094	0,0010	0,262	2,95	0,41	0,31
16	0,789	0,163	0,096	0,0120	0,263	2,86	0,59	0,35
17	0,583	0,124	0,092	0,0003	0,295	1,97	0,42	0,31
18	0,577	0,163	0,063	0,0010	0,296	1,94	0,54	0,21

Dai risultati inseriti nella precedente tabella è utile considerare il valore che si riferisce al rapporto SiO_2/R_2O_3. Questi valori sono pressocchè costanti per tutti i campioni analizzati e solo in due casi superano il valore 3, per cui il processo pedogenetico della zona vulcanica dell'Etna dovrebbe rientrare nel quadro delle trasformazioni lateritiche, almeno in relazione ai rapporti tipici studiati dal Von Bemmelen.

Conclusioni

È caratteristica dei terreni vulcanici dell'Etna un elevato grado di fertilità chimica, documentato d'altra parte dalla ubertosità della zona, in contrasto con la povertà delle zone dei terreni secondari e terziari circostanti.

Evidente è il contrasto di fertilità fra le pendici etnee, ricche di viti e di agrumi, e le spoglie argille su cui l'Etna riposa e che si protendono per una vasta estensione verso l'interno della Sicilia.

L'alta fertilità chimica di tali terreni è connessa evidentemente non solo alla ricchezza di elementi di fertilità (fosforo, potassio, calcio, ecc.) ma anche alle loro riserve di elementi a carattere basico o anfotero (calcio, potassio, alluminio, ecc.) che proteggono a lungo i terreni dall'acidificazione, malgrado l'assenza generale del carbonato calcico.

RIASSUNTO

Le terre vulcaniche della zona agronomica dell'Etna, note per la loro fertilità, sono state oggetto di un approfondito studio chimico. Sono stati determinati i fattori che contribuiscono alla formulazione della fertilità chimica di un terreno, con particolare rilievo per l'ossido di potassio nei suoi vari aspetti di solubilità in determinati mezzi di attacco, riscontrato sempre in ricca dose. Elevato in questi terreni vulcanici è pure il contenuto in anidride fosforica totale, mentre elemento carente risulta l'azoto. La reazione, quasi costantemente neutra, ha una fisionomia stabile, malgrado la mancanza assoluta di calcare, per la copiosa riserva di elementi a comportamento alcalino. I valori molecolari dei componenti del materiale disgregato (SiO_2, CaO, MgO, Fe_2O_3, Al_2O_3 + TiO_2), nonchè i classici rapporti SiO_2/R_2O_3 e $Basi/R_2O_3$ inquadrano il processo pedogenetico generale della zona.

SUMMARY

RESEARCH ON THE VOLCANIC SOILS OF THE ZONE OF ETNA

by Vincenzo Averna

The volcanic soils of the agronomic zone of Etna, noted for their fertility, have been the object of a profound chemical study. The factors have been determined which contribute to the formation of the chemical fertility of a soil, with particular emphasis on the potassium oxides in their various aspects of solubility in determined methods of attack, always encountered in rich doses. Also elevated in these volcanic soils is the content in total phosphoric anhydrides, while the deficient

element is nitrogen. The reaction, almost constantly neutral, has a stable physiognomy in spite of the complete absence of limestone, through the copious reserve of elements with an alkaline character. The molecular values of the separated material (SiO_2, CaO, MgO, Fe_2O_3, Al_2O_3 + TiO_2), notwithstanding the classical relationships SiO_2/R_2O_3 and Bases/R_2O_3 embody the general pedogenetic process of the zone.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bottini, O., e Ulpiani, S. Sulla pedogenesi nelle regioni vulcaniche italiane. *Annali della Facoltà di Agraria della R. Università di Bari*, 1945, vol. IV.

(2) Bottini, O. La regione vesuviana. La zona alta. *Ann. Tecn. Agr.*, 1932, vol. V, p. 459.

(3) Bottini, O., e Giannico, E. M. La regione vesuviana. La zona pianeggiante. *Ann. Speriment. Agr.*, 1933, vol. XII, p. 57.

(4) Strabone. Ricerche storiche e geografiche sull'Italia antica. Torino, 1908.

(5) Ricciardi, L. Genesi e composizione chimica dei terreni vulcanici italiani. *Agricolt. Ital.*, 1888-1889, ann. XIV-XV.

(6) Di Franco, S. Mineralogia etnea. Catania, 1942.

(7) Maravigna, C. Memorie di orittognosia etnea. Parigi, 1838, p. 154.

(8) Waltershausen-Lasaulx. Der Etna. Leipzig 1880, II, 485.

(9) Di Franco, S. Studio cristallografico sulla ematite dell'Etna. *Atti Acc. Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, 1903, serie IV, vol. XVII.

(10) Montalto, M. Nuove osservazioni sull'ematite dell'Etna. *Atti Acc. Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, 1939-1940, anni CXV-CXVI, serie VI, vol. IV.

(11) Baldacci, L. Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia. Memorie descrittive della carta geologica d'Italia. Roma, 1886, vol. I.

(12) Arcidiacono, S. L'Etna dal 1883 al 1892. *Atti Acc. Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, 1904, serie IV, vol. XVII, p. 6.

(13) Arcidiacono, S. L'Etna dal 1° gennaio 1893 al 31 maggio 1906, sotto il punto di vista geodinamico-eruttivo. *Atti Acc. Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, 1920, serie V, vol. IV, p. 28.

(14) Evans, C. E., and Attoe, O. J. Potassium supplying power of virgin and cropped soils. *Soil Science*, 1948, Vol. 66, 5, p. 323.

(15) Attoe, O. J., and Troug, E. Exchangeable and acid-soluble potassium as regards availability and reciprocal relationships. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 1945, 10, 81-86.

(16) Barbieri, G. A., e Fiano, E. Sul dosamento volumetrico del potassio e dell'acido fosforico. *L'Industria Saccarifera Italiana*, 1928, XXI, 387.

(17) Antoniani, C. Nuovo metodo chimico per la valutazione del fabbisogno fosforico dei terreni. *Annali Facoltà Agraria Perugia*, 1943, vol. II, p. 107.

(18) Parker. The determination of exchangeable hydrogen in soils. *Journ. Amer. Soc. Agron.*, 1929, 21, 1030.

(19) Antipov-Karataw, u. Brunowsky. *Kolloid Z.*, 1936, 75, 325.

(20) Jenny, H. Factors of soil formation. New York, McGraw-Hill, 1941, p. 104.

(21) NF B 49-401. Edité par l'Association Française de Normalisation (A.F.N.O.R.), Paris, 1943.

Ricevuto il 6 febbraio 1953.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
MILANO

G. Cerutti e P. L. Farfaletti-Casali

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEI BURRI DI SIERO

Nei burri del commercio sono spesso contenute quantità rilevanti di burro di siero, la cui fabbricazione ed importanza sono in graduale aumento grazie al perfezionarsi continuo della tecnica di scrematura e di sfruttamento dei sieri residui di caseificio. La scrematura meccanica, attuata su vasta scala, permette di ottenere delle creme e dei burri i quali non di rado nulla hanno da invidiare ai burri genuini, sia per le caratteristiche chimico-fisiche, sia per le caratteristiche organolettiche.

Parecchi anni fa il Savini (1), analizzando diversi tipi di burro di siero, aveva segnalato una notevole discordanza tra le costanti di questi prodotti e quelle del burro normale. Infatti quest'autore aveva osservato una sensibile e pressocchè costante diminuzione del titolo di Reichert-Meissl, cui si contrapponeva un marcato aumento del titolo di Polenske; mentre l'indice di rifrazione si manteneva entro limiti assai ristretti, tra un minimo di 44,0 e un massimo di 44,7.

Avendo trovato dati assai diversi da quelli del Savini per alcuni campioni pervenuti al nostro laboratorio, abbiamo ritenuto opportuno estendere l'analisi ad una serie completa di burri ottenuti dalla lavorazione di sieri di « Crescenza », « Bel Paese », « Emmenthal », « Gorgonzola » e « Provolone ». I dati analitici di alcuni campioni sono elencati nella tabella seguente.

Risulta chiaramente che burri caratterizzati da costanti siffatte sono ben difficilmente distinguibili dai burri genuini. Anche l'esame organolettico è stato nella quasi totalità negativo, nel senso che generalmente questi prodotti hanno odore e sapore non molto diversi da quelli del burro. Rimane tuttavia, a nostro avviso, una reazione la quale, se non può essere considerata specifica del burro di siero, offre il vantaggio di escludere che ci si trovi in presenza di burro genuino. Si tratta della vecchia reazione di Tortelli-Jaffe la quale, specifica per i grassi di pesce e di animali marini, fornisce indicazioni molto utili nella interpretazione dell'origine di molti grassi animali e vegetali.

Burro di siero di	Indice di rifrazione a 35°C (Zeiss)	Numero di Reichert-Meissl	Numero di Polenske	Acidità (acido lattico) %	Acido isooleico %
« Crescenza »	45,6	26,0	2,5	1,05	0,72
	45,4	25,8	2,1	1,10	n. d.
	45,5	25,3	2,2	0,95	n. d.
	45,2	25,0	2,3	1,10	n. d.
« Bel Paese »	46,0	25,6	2,0	1,00	0,64
	46,1	25,7	2,0	1,15	n. d.
	46,1	25,4	2,1	1,00	n. d.
	46,1	25,6	2,1	1,00	n. d.
« Emmenthal » . . .	46,1	25,8	2,1	0,90	n. d.
	46,4	25,8	1,8	0,80	n. d.
	46,0	25,6	1,9	0,80	n. d.
« Gorgonzola »	45,6	25,3	2,4	1,25	n. d.
	45,2	25,2	2,3	1,30	0,85
	45,4	25,0	2,3	1,15	n. d.
	45,0	25,4	2,5	1,30	n. d.
« Provolone »	45,3	26,6	2,5	1,55	0,95
	45,2	26,0	2,6	1,60	n. d.
	45,6	26,0	2,3	1,55	n. d.
	45,3	26,1	2,3	1,70	1,65

Il burro genuino dà, a reazione ultimata, una bella colorazione gialla, generalmente immediata e sempre persistente: applicata ad oltre un migliaio di campioni la colorazione finale giallo-oro si mantenne anche tre giorni. Per quanto invece concerne la reazione nei burri di siero, si produce una colorazione gialla o giallo verdolina, la quale entro dodici ore passa a bruna, come appare dalla seguente tabellina:

Reazione di Tortelli-Jaffe				
Burro di siero di	Colorazione			
	immediata	dopo 60'	dopo 6 ore	dopo 12 ore
« Bel Paese »	giallo	giallo	liev. bruno	bruno
« Crescenza »	»	»	»	»
« Gorgonzola »	giallo liev. verde	»	»	»
« Grana reggiano » . . .	»	»	»	»
« Emmenthal »	giallo	liev. bruno	»	»
« Provolone »	»	»	»	»
Misto molli-Sbrinz . .	»	giallo	giallo	»

Si prospetta molto interessante il ricercare a quale fenomeno si debba attribuire l'imbrunimento: è possibile che per causa dei trattamenti ai quali è sottoposto il latte durante la preparazione delle cagliate, qualche trasformazione intervenga a carico del grasso, provocando delle modificazioni nei suoi costituenti; modificazioni senza dubbio blande, in quanto non rivelate da variazioni sensibili nei confronti delle costanti usuali, tuttavia suscettibili di un riflesso nella reazione di Tortelli-Jaffe.

Dobbiamo pertanto concludere che i burri di siero attualmente prodotti dall'industria casearia si presentano pressocchè identici al burro di pura panna, al quale si possono sapientemente miscelare, ottenendo prodotti che non tradiscono per nulla la loro origine (infatti essi sono pur sempre dei sottoprodotti della fabbricazione del formaggio). Non siamo d'accordo con il Savini nel ritenere che i valori delle costanti possano servire a far distinguere il burro di siero dal burro normale; pensiamo che se una sceverazione è possibile, questa può basarsi sulla reazione Tortelli-Jaffe.

Le medie delle costanti trovate per ciascun burro sono qui sotto segnalate:

Burro di siero di	Numero di Reichert-Meissl	Numero di Polenske	Indice di rifrazione a 35°C	Acidità (in acido lattico) %
« Crescenza »	25,5	2,3	45,4	1,05
« Bel Paese »	25,6	2,1	46,0	1,05
« Emmenthal » . . .	25,4	1,9	46,2	0,80
« Gorgonzola » . . .	25,2	2,4	45,2	1,20
« Provolone » . . .	26,3	2,4	45,4	1,60

In merito al contenuto in acido isooleico, i burri di siero esaminati, circa settanta, si avvicinano al tenore del burro normale, ha fatto eccezione qualche campione di burro di siero di « Provolone », il quale ha fornito una punta massima del 2 %.

RIASSUNTO

Gli AA., esaminando una serie di burri di siero, non hanno riscontrato differenze sensibili fra le costanti di questi burri e quelle del burro genuino. Una sceverazione è possibile basandosi sulla reazione di Tortelli-Jaffe.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE SERUM BUTTERS

by G. Cerutti and P. L. Farfaletti-Casali

The authors on examining a series of serum butters have not encountered noticeable differences between the characteristics of these butters and those of genuine butter. A discrimination is possible based on the Tortelli-Jaffe reaction.

BIBLIOGRAFIA

(1) Chimica e analisi del latte e dei latticini, II ed., 1946, 737.

Ricevuto il 10 febbraio 1953.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
UDINE

Renzo Candussio

ERBAI INTERCALARI ESTIVI E VALORI NUTRITIVI DEI FORAGGI

Risultati di prove colturali

La coltura di erbai intercalari estivo-autunnali nell'Alto Veneto Orientale si è andata sempre più diffondendo col progredire delle opere d'irrigazione. Anche l'uso dei silos ha contribuito, nelle medie e grandi aziende, all'estendersi delle colture foraggere intercalari.

Vaste però sono ancora le superfici che attendono il beneficio dell'irrigazione e, d'altra parte, non tutte le aziende — specialmente le piccole e piccolissime aziende, che predominano nella regione — possono disporre di silos per la conservazione fresca dei foraggi.

Gli ostacoli maggiori che si oppongono al diffondersi delle colture foraggere intercalari possono essere così identificati:

a) l'uso, ormai tradizionale, della coltura intercalare di mais cinquantino per la produzione di granella, coltura che, allo stato attuale, è di scarsa resa;

b) l'uso unico, o quasi, del mais come coltura intercalare per la produzione di foraggio fresco; se nelle terre irrigue la coltura di granturchino può trovare ancora la sua ragione d'esistere specialmente se migliorata con opportuna consociazione, ecc., non può estendersi nelle terre non ancora irrigue che soffrono, nella grande maggioranza delle annate, di aridità estiva;

c) la deficienza di silos per la conservazione dei foraggi freschi;

d) l'uso di seminare erba medica nelle colture di frumento.

È su queste premesse che si è basato il programma di sperimentazione della Stazione chimico-agraria sperimentale di Udine, programma iniziato nell'annata 1951 con le prove di cui si riferisce in questa Nota.

Gli scopi prefissi furono i seguenti:

a) sperimentare essenze foraggere che si potessero adattare alle condizioni di aridità estiva, normali per tutta la regione, in coltura non irrigua;

b) sperimentare essenze foraggere (sorghi) che, avendo la prerogativa di dar foraggio conservabile allo stato fresco per un certo periodo, anche senza l'uso di silos, potessero sostituire, con parità quantitativa e qualitativa, le essenze (mais) già comunemente usate in coltura irrigua.

Fissati così gli scopi, l'attuazione del programma, nel suo primo anno, doveva interessare: *a*) la scelta delle essenze; *b*) la condotta delle prove in campagna.

Le essenze foraggere in prova

Vennero messi in prova: tre sorghi di tipo gentile, due sorghi da granella, un sorgo zuccherino; il mais « Caragua », due mais ibridi americani da granella; due varietà di *Vigna sinensis*; un miglio.

Sorghi

1) « Sweet Sudan Grass », di origine americana, creato dalla Stazione sperimentale d'Agricoltura del Texas (1932-1943) per incrocio di un « Sudan grass » ordinario (*Sorghum sudanense* Stapf.) col sorgo « Leoti ». Raggiunge un'altezza di m 1,50-1,80, fiorisce in una cinquantina di giorni e matura il seme in 85-105 giorni. È di crescita piuttosto lenta all'inizio dello sviluppo. Cariossidi di color giallo-rosso-avana.

2) « Saturno », selezione di sorgo gentile a glume bianche, creato dall'Istituto di allevamento vegetale per la cerealicoltura di Bologna, in coltivazione comune dal 1946. Altezza delle piante fino a m 2,50. Fiorisce in due mesi circa; matura la granella in 90-105 giorni. Cariossidi di color bianco-paglierino-marrone.

3) « Satiro », simile al precedente, selezione di sorgo gentile a glume nere, creato dall'Istituto di allevamento vegetale per la cerealicoltura di Bologna, in coltivazione comune dal 1946. Altezza delle piante fino a m 2,50. Fiorisce in due mesi circa, matura il seme in 90-105 giorni. Cariossidi di color nerastro. Ha canna robusta e resiste bene all'allettamento.

Tutti i sorghi gentili sopra elencati hanno in comune una ottima resistenza alla siccità, un buon potere di accestimento (fino a 5-6 culmi per pianta) e facilità di ricaccio dopo il taglio.

La semina in alta Italia non può essere molto anticipata avendo la granella necessità di elevate temperature per poter germinare.

4) « Early Hegary », mutazione spontanea del sorgo da granella « Hegary » (« Sudan ») trovata nel Colorado e moltiplicata dal 1938 dalla Stazione sperimentale d'Agricoltura del Texas. Altezza delle piante m 1,20-1,50. Fiorisce in 50-60 giorni, matura la granella in 100-120 giorni. Accestisce poco, ha buon potere di ricaccio, è resistente alla siccità e all'allettamento. Panicolo cilindrico eretto.

5) « Bonita », sorgo da granella ottenuto per incrocio di « Hegary » e di « Chiltex » (« Feterita » × « Kafir ») dalla Stazione Sperimentale di Agricoltura del Texas nel 1941. Altezza delle piante m 1,10-1,150. Fiorisce in 60-75 giorni, matura il seme in 120-140 giorni. Accestisce poco, ricaccio buono, di buona resistenza alla siccità e all'allettamento. Panicolo compatto, eretto, cilindrico o oblungo.

6) « Sirri », selezione del sorgo zuccherino « Waconia », ottenuto dall'Istituto di allevamento vegetale per la cerealicoltura di Bologna, in coltivazione comune dal 1950. Altezza delle piante fino a m 3. Fiorisce in 60-70 giorni, matura la granella in 120-140 giorni. Accestisce poco, discreto potere di ricaccio. Buona resistenza alla siccità. Panicolo cilindrico eretto.

Mais

7) « Caragua », mais di alta taglia, a ciclo tardivo. Usato abbastanza frequentemente come coltura intercalare per produzione di foraggio verde.

8) « Indiana 750 A », mais ibrido americano, di taglia medio-alta, a ciclo tardivo, con foglie a lamina molto sviluppata.

9) « De Kalb 1025 », mais ibrido americano, di taglia alta, a ciclo ultratardivo, con foglie a lamina molto sviluppata.

Vigna sinensis

10) « Chinese Red », selezione americana, di buona resistenza alla siccità. Seme marrone.

11) « Cremonese », di buona resistenza alla siccità, più frondosa e con steli più teneri della precedente. Seme scuro.

Miglio

12) Il comune miglio bianco più o meno diffusamente coltivato nell'Alto Veneto per la produzione di seme, o anche per la produzione di foraggio.

I CAMPI SPERIMENTALI

Le prove, eseguite nella media pianura friulana (Pozzuolo del Friuli) vennero inserite nella normale rotazione locale come coltura intercalare dietro a frumento.

TABELLA I. **- Notizie meteorologiche attinte alla Stazione meteorologica di Pozzuolo (Scuola tecnica agraria)**

Mesi	Temperatura media in °C				Piovosità in mm			
	1ª decade	2ª decade	3ª decade	mese	1ª decade	2ª decade	3ª decade	mese
Maggio	14,7	14,6	20,8	16,5	113,8	29,5	9,6	152,9
Giugno	19,1	23,3	21,5	21,3	60,6	9,7	2,6	72,9
Luglio	22,2	23,9	22,7	22,9	0,3	28,5	60,8	89,6
Agosto	25,1	21,6	23,9	23,5	18,9	26,2	121,8	166,9
Settembre	22,7	22,0	17,7	20,8	26,3	26,3	55,1	105,7
Ottobre	15,1	11,6	13,6	13,6	10,1	0,0	34,7	44,8
Novembre	11,2	11,7	9,0	10,6	105,9	61,5	17,9	185,3

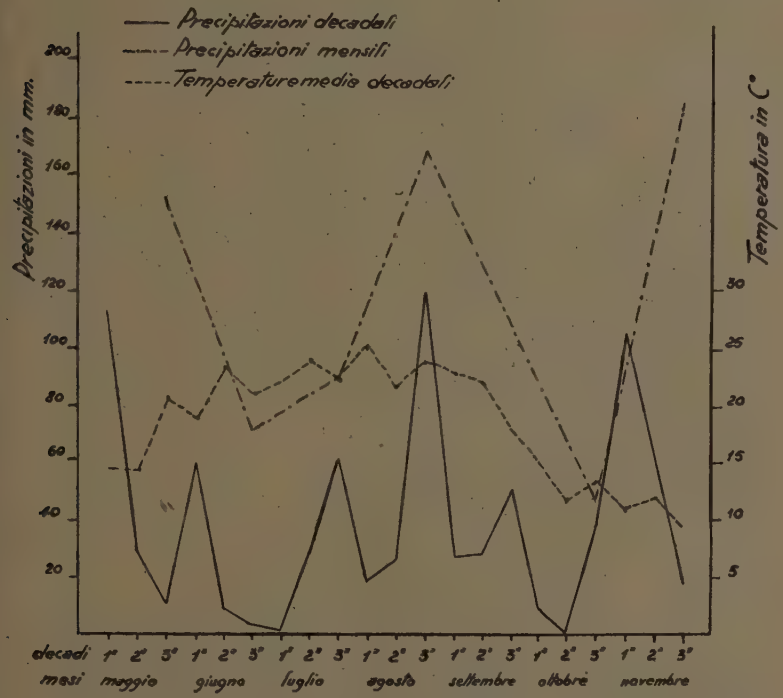
Le caratteristiche del terreno risultano dal prospetto seguente:

pH	6,8
Scheletro (% di terreno secco all'aria)	12,1
Terra fina (1 mm) (% di terreno secco all'aria)	87,9
Sabbia (mm 1-0,2) (% di terra fina)	47,9
Limo (mm 0,2-0,002) (% di terra fina)	30,4
Argilla (inferiore 0,002) (% di terra fina)	21,7
Calcare	praticamente assenza
P_2O_5 assimilabile (Morgan) kg/ha	190
K_2O scambiabile (Morgan) kg/ha	90
N totale (% di terra fina)	0,35

Il terreno fu concimato con P_2O_5 (perfosfato minerale) kg/ha 40; K_2O (solfato potassico) kg/ha 150; N (solfato ammonico) kg/ha 30. Si adottò lo schema statistico dei blocchi randomizzati a quattro ripetizioni e con parcelle sussidiarie (« split-plot ») per i sorghi (per la valu-

tazione dell'interazione varietà × epoche di taglio). Le prove vennero eseguite, con le stesse modalità d'impostazione, in coltura irrigua ed in coltura asciutta. Della superficie parcellare iniziale (m² 66) venne utilizzata

Diagramma I



Andamento termo-pluviometrico nel periodo maggio-novembre a Pozzuolo del Friuli.

per il taglio solamente la parte centrale (m² 50) di ogni parcella. La semina venne eseguita a macchina il 7 luglio. Le modalità di semina, la quantità di seme usato, l'investimento ottenuto ed alcune caratteristiche fenologiche rilevate durante la coltura sono riportate sinteticamente nella tabella II.

L'andamento termo-pluviometrico dell'estate 1951 illustrato nella tabella I e nel diagramma I, è stato caratterizzato da una piovosità abbondante relativamente a quella normale della zona.

Alla coltura irrigua vennero fatti due adacquamenti con distribuzione a pioggia.

TABELLA II. - **Caratteristiche colturali e fenologiche**

	Specie e varietà	Seme usato: germinabilità %	Seme usato: quantità per ha kg/ha	Modalità di semina a file distanti cm	Investimento piante per m² N.	Durata del ciclo biologico in giorni dall'emergenza: alla fioritura giorni	Durata del ciclo biologico in giorni dall'emergenza: alla maturazione giorni	altezza media delle piante cm	Durata utile di taglio (dalla fioritura alla maturazione del «seme») giorni
1	Sorgo «Sweet Sudan Grass»	73	35	50	68	53	95	180	42
2	Sorgo «Saturno» . .	85	30		78	65	98	210	33
3	» «Satiro» . . .	86	30		73	67	102	180	35
4	» «Early Hegary»	66	35		55	55	93	160	38
5	» «Bonita» . . .	60	35		50	69	110	140	41
6	» «Sirri»	66	35		45	92	— (2)	200	— (2)
7	Mais «Caragua» . .	94	60		17	65	— (3)	250	— (3)
8	» «Indiana 750 A»	99	60		19	68	— (3)	240	— (3)
9	» «De Kalb 1025»	99	60		20	70	— (3)	250	— (3)
10	*Vigna sinensis* var. «Chinese Red» . .	84	30	30	16	80	— (3)	—	— (3)
11	*Vigna sinensis* var. «Cremonese» . . .	64	45		14	80	— (3)	—	— (3)
12	Miglio	89	20	20	— (1)	50	— (3)	80	— (3)

(1) Non determinato.
(2) La granella non è giunta a maturazione.
(3) Taglio unico eseguito alla fioritura.

La produzione in foraggio

Le produzioni medie, espresse in quintali per ettaro di foraggio fresco e di foraggio secco, sono riportate nella tabella III. In tale prospetto le specie e varietà sono ordinate secondo una scala di merito relativa alla produzione media di foraggio secco. In calce sono riferite le differenze significative separatamente per i due campi e per le produzioni in foraggio fresco e foraggio secco.

Le considerazioni conclusive, qui di seguito riferite, sulla produttività delle essenze in prova si basano sulle produzioni in foraggio secco (sostanza secca a 100°).

Campo irriguo

Il sorgo « Saturno » si è dimostrato di produttività superiore a qualsiasi altra essenza. Seguono, distaccati significativamente dal « Saturno », i tre mais e il sorgo « Satiro ». In questo gruppo il mais « Caragua » è

TABELLA III. - **Produzione media (qli/ha) di foraggio fresco e foraggio secco**

Coltura irrigua					Coltura asciutta					Media generale (coltura irrigua e coltura asciutta)	
Ordine di merito	Specie e varietà	(a) Foraggio fresco qli/ha	(b) Foraggio secco qli/ha	Indice di comparazione	Ordine di merito	Specie e varietà	(c) Foraggio fresco qli/ha	(d) Foraggio secco qli/ha	Indice di comparazione	Specie e varietà	(e) Foraggio fresco qli/ha	(f) Foraggio secco qli/ha
1	« Saturno »	416	133,9	167	1	« Saturno »	407	131,0	177	1 « Saturno »	411	132,4
2	« Caragua »	555	111,5	139	2	« Caragua »	486	97,7	132	2 « Caragua »	520	104,6
3	« Satiro »	296	97,0	121	3	« Sirri »	463	89,8	121	3 « Satiro »	272	89,3
4	« Indiana 750 A » . .	519	92,9	116	4	« De Kalb 1025 » . .	435	82,6	112	4 « De Kalb 1025 » . .	458	87,0
5	« De Kalb 1025 » . . .	482	91,5	114	5	« Satiro »	249	81,6	110	5 « Indiana 750 A » . .	484	86,7
6	« Sweet Sudan Grass »	356	88,6	110	6	« Indiana 750 A » . .	450	80,5	109	6 « Sweet Sudan Grass »	337	84,0
	Media generale	*374*	*80,2*	*100*	7	« Sweet Sudan Grass »	319	79,4	107	7 « Sirri »	423	82,0
7	« Sirri »	383	74,3	92		Media generale	*341*	*73,8*	*100*	8 « Bonita »	288	72,4
8	« Bonita »	293	73,4	91	8	« Bonita »	284	71,5	97	9 « Early Hegary » . .	331	59,9
9	« Early Hegary » . .	353	63,9	79	9	« Early Hegary » . .	309	55,9	75	10 Miglio	241	48,2
10	*Vigna sinensis* var. « Cremonese » . . .	346	51,9	64	10	Miglio	244	48,8	66	11 *Vigna sinensis* var. « Cremonese » . . .	305	45,8
11	« Miglio »	238	47,6	59	11	*Vigna sinensis* var. « Cremonese » . . .	265	39,7	53	12 *Vigna sinensis* var. « Chinese Red » . .	220	31,7
12	*Vigna sinensis* var. « Chinese Red » . .	254	36,5	45	12	*Vigna sinensis* var. « Chinese Red » . .	187	26,9	36			

Differenze significative :

Foraggio secco	a P 0,01	qli/ha	20,7
	a P 0,05	qli/ha	15,4
Foraggio fresco	a P 0,01	qli/ha	111,1
	a P 0,05	qli/ha	82,4

Differenze significative :

Foraggio secco	a P 0,01	qli/ha	17,7
	a P 0,05	qli/ha	13,1
Foraggio fresco	a P 0,01	qli/ha	76,3
	a P 0,05	qli/ha	56,6

in testa ai due ibridi americani (« Indiana 750 A » e « De Kalb 1025 »). Nel gruppo dei sorghi viene ultimo l'« Early Hegary ». Produzioni basse sono state segnate dalle due varietà di *Vigna* e dal miglio. Della *Vigna* la varietà « Cremonese » ha superato (a P 0,05) in produttività la « Chinese Red ».

Campo asciutto

Anche nella coltura non irrigua il sorgo « Saturno » è risultato nettamente superiore a tutte le altre essenze confermando le sue ottime capacità produttive. Anche il mais « Caragua » ha confermato la sua più alta produttività relativamente ai due mais ibridi americani. Salvo lievi variazioni l'ordine di merito delle essenze ripete quello ottenuto con la coltura irrigua.

Confronto fra le produzioni in coltura irrigua e coltura asciutta

Dall'analisi delle varianze, ottenute nell'elaborazione statistica dei dati di produzione in qli/ha di foraggio secco nella coltura irrigua e coltura asciutta, risulta che:

la varianza relativa allo stato idrico del terreno è significativa al limite P 0,01 (rapporto varianza calcolato = 10,82, rapporto varianza limite P 0,01 = 7,04);

la varianza relativa alle varietà è altamente significativa oltre il limite P 0,01 (rapporto varianza calcolato = 62,41, rapporto varianza limite P 0,01 = 2,54);

la varianza relativa all'interazione (stato idrico × varietà) non è significativa al limite di P 0,05 (rapporto varianza calcolato = 1,47, rapporto varianza limite P 0,05 = 1,94).

È lecito quindi affermare che:

la differenza di produzione media generale fra due varietà o specie (vedi tabella III, colonna *f*) è dovuta alla diversa produttività delle specie o varietà a confronto, con una differenza significativa di qli/ha 13,11 (a P 0,01) o qli/ha 9,85 (a P 0,05) di foraggio secco;

la differenza fra le produzioni medie generali dei due campi di prova (irriguo qli/ha 80,2, asciutto qli 73,8) è dovuta alla diversità dello stato idrico dei due campi, con una differenza significativa di qli/ha 2,65 (a P 0,01) o qli/ha 1,99 (a P 0,05) di foraggio secco. Nel complesso della

prova la maggior disponibilità d'acqua avuta con l'irrigazione ha permesso una produzione significativamente maggiore nel campo irriguo.

Non si può invece affermare che la differenza di produzione media di foraggio secco, di una stessa varietà o specie, fra i due campi (vedi tabella III, colonne *b*, *d*) sia dovuta all'azione del diverso stato idrico sulle singole varietà o specie.

Se si confrontano le scale di merito dei due campi (tabella III) si può rilevare che in esse l'ordine delle assenze, salvo lievi variazioni, rimane uguale nei due campi. Ciò può essere spiegato dal fatto che, data la piovosità dell'estate 1951, alta relativamente alla normale della zona, i sorghi non hanno avuto modo di esplicare in pieno la loro ben nota elevata resistenza alla siccità; d'altra parte il gruppo dei mais anche nel campo asciutto ha beneficiato di una quantità d'acqua sufficiente a un buono e completo sviluppo.

Sotto questo aspetto la prova non ha avuto l'esito di dimostrare la superiorità di certe essenze (sorghi) se coltivate in ambiente di scarse disponibilità idriche, essendo venuto a mancare, in buona parte, il fattore differenziale dello stato idrico.

Composizione chimica e valore nutritivo dei foraggi

Le analisi chimiche e le elaborazioni di seguito riportate si riferiscono a campioni prelevati nel campo a coltura irrigua.

Per ottenere dei campioni il più possibile omogenei e rappresentativi si operò nel seguente modo: per ogni specie e varietà all'epoca della piena fioritura (e per i sorghi anche all'epoca della maturazione della granella) vennero raccolte cinque piante per ogni parcella, ossia un totale di venti piante per ogni specie o varietà. A fresco fu determinato il peso delle venti piante intere, il peso delle foglie, il peso delle canne e quello dei pennacchi. Queste varie parti vennero trinciate separatamente e se ne determinò l'umidità a 100°.

Sulla base del peso percentuale delle varie parti secche venne « ricostruito » il campione (gr 300) della pianta intera, campione che venne sottilmente macinato e con molta cura rimescolato. Contemporaneamente venne prelevato dalla canna fresca trinciata un campione di gr 100 per la determinazione degli zuccheri.

Le analisi chimiche vennero eseguite secondo i seguenti metodi:

zuccheri: estrazione per diffusione in acqua calda, inversione con acido cloridrico, determinazione con Fehling e titolazione con permanganato potassico;

proteine: calcolate dall'azoto totale (Kijeldahl) col coefficiente 6,25;

grassi: (estratto etereo): per estrazione con etere etilico anidro con Sohxlet;

cellulosa: mediante attacco nitro-acetico secondo il metodo Kürschner-Hanak-Bellucci;

ceneri: per combustione;

estrattivi inazotati: calcolati per differenza.

Il calcolo delle sostanze nutritive digeribili e delle unità amido venne eseguito usando i coefficienti riportati nelle tavole di Kellner e di Hansson. Per la *Vigna*, in mancanza dei relativi coefficienti di digeribilità e di utilizzazione, sono stati usati i coefficienti indicati per le soie.

I risultati

I dati analitici sono riportati nelle tabelle: IV (sostanze greggie in 100 parti di foraggio fresco), V (sostanze greggie in 100 parti di foraggio secco), VI (sostanze digeribili e valori nutritivi in 100 parti di foraggio fresco) e VII (zuccheri riduttori e zuccheri totali in 100 parti di canna fresca e secca). Dai confronti dei dati sulla composizione in principî immediati delle varie essenze coltivate, falciate alla fioritura (vedi le tabelle V e VI), risulta quanto segue:

Le varietà di *Vigna* hanno dato il foraggio migliore, con alto contenuto proteico (« Cremonese » 15,75 %, « Chinese Red » 13,28 %), e che si presenta tenero e pastoso: data la sua relazione nutritiva alquanto stretta (« Cremonese » 1/5, « Chinese Red » 1/6), si presta bene alla miscela con foraggi grossolani. Delle due varietà sperimentate la migliore è la « Cremonese » che, in relazione alla sua maggiore ricchezza di foglie, dà un foraggio a più alto tenore proteico e con minore percentuale di cellulosa.

Segue il miglio, che dà un foraggio abbastanza ricco di proteine e avente una relazione nutritiva di 1/9 circa.

I foraggi dei mais e dei sorghi dimostrano relazioni nutritive alquanto larghe; questi foraggi devono essere integrati con opportune miscele di foraggi ricchi (*Vigna*, soia, ecc.) o di mangimi concentrati. Fra i mais il migliore è il « Caragua ». Nel gruppo dei sorghi l'« Early Hegary » produce il foraggio meno grossolano, mentre i sorghi gentili dànno i foraggi più cellulosici.

Considerando le unità foraggere contenute in 100 parti di foraggio fresco, i valori più alti sono raggiunti dai sorghi gentili — specialmente « Satiro » e « Saturno » —, i più bassi dalle *Vigna*. La scala di merito

relativa ai valori percentuali di unità foraggere è la seguente: 1) sorgo « Satiro » 20,97 %; 2) sorgo « Saturno » 16,68 %; 3) sorgo « Bonita » 15,34 %; 4) sorgo « Sweet Sudan Grass » 15,17 %; 5) mais « Caragua » 13,81 %; 6) mais « De Kalb 1025 » 12,87 %; 7) mais « Indiana 750 A » 12,30 %; 8) miglio 12,58 %; 9) sorgo « Sirri » 12,07 %; 10) sorgo « Early Hegary » 10,91 %; 11) *Vigna sinensis* var. « Cremonese » 10,77 %; 12) *V. sinensis* var. « Chinese Red » 10,66 %.

Influenza dell'epoca di taglio sul valore nutritivo dei foraggi dei sorghi

Tenendo in considerazione la carattistica dei sorghi di maturare la granella prima dell'essiccamento della pianta (ciò che equivale a una produzione contemporanea di granella e di foraggio fresco), è sembrato utile impostare le prove di campagna secondo lo schema statistico dei blocchi randomizzati con parcelle sussidiarie (« split-plot ») onde avere la possibilità di emettere un giudizio sui sorghi relativamente alla loro produttività (quantitativa e qualitativa) in foraggio con lo sfalcio eseguito alla fioritura e con lo sfalcio eseguito alla maturazione della granella.

I risultati analitici si riferiscono a piante intere (compresa l'infiorescenza) per i campioni raccolti all'epoca della fioritura, e a piante senza l'infruttescenza per i campioni raccolti all'epoca della maturazione della granella.

Dall'esame dei dati riportati nelle tabelle V, VI e VII si può rilevare che nel processo di maturità delle piante diminuiscono i contenuti percentuali (riferiti a sostanza secca) delle sostanze proteiche, delle sostanze grasse (estratto etereo) e delle ceneri, mentre aumenta il tenore in cellulosa.

Conseguentemente si allargano le relazioni nutritive.

Gli estrattivi inazotati e gli zuccheri totali variano in più o in meno a seconda delle varietà. Gli zuccheri riduttori diminuiscono.

In complesso, si ha quindi un peggioramento qualitativo dei foraggi con un aumento però delle unità foraggere percentuali.

Dall'analisi delle varianze, ottenute dall'elaborazione statistica dei dati di produzione (unità foraggere per ettaro) nelle due epoche di taglio considerate, risulta che:

la varianza relativa alle epoche di taglio non è significativa (rapporto varianza calcolato = 0,94, rapporto varianza limite P 0,05 = 10,13);

la varianza relativa alle varietà è significativa oltre il limite P 0,01 (rapporto varianza calcolato = 16,02, rapporto varianza limite P 0,01 = 3,70);

TABELLA IV. - **Sostanze gregge dei**

	Specie e varietà	Umidità		Protei
		alla fioritura	alla maturazione	alla fioritura
1	«Saturno»	67,8	65,6	1,92
2	«Satiro»	67,2	66,3	2,11
3	«Sweet Sudan Grass»	75,1	74,7	1,48
4	«Bonita»	74,8	68,4	1,64
5	«Sirri»	80,6	74,8	1,11
6	«Early Hegary»	81,9	67,9	1,67
7	«Caragua»	79,9	—	1,35
8	«Indiana 750 A»	82,1	—	0,93
9	«De Kalb 1025»	81,0	—	1,14
10	*Vigna sinensis* var. «Cremonese»	85,0	—	2,36
11	*Vigna sinensis* var. «Chinese Red»	85,6	—	1,91
12	«Miglio»	80,0	—	2,08

TABELLA V. - **Sostanze gregge dei**

	Specie e varietà	Proteine			Grass	
		alla fioritura %	alla maturazione %	differenza	alla fioritura %	alla maturazione %
1	«Saturno»	5,98	4,77	— 1,21	1,43	1,31
2	«Satiro»	6,45	5,37	— 1,08	1,71	1,02
3	«Sweet Sudan Grass»	5,93	5,27	— 0,66	1,44	1,00
4	«Bonita»	6,51	6,14	— 0,37	1,84	1,23
5	«Sirri»	5,74	4,04	— 1,70	1,78	1,19
6	«Early Hegary»	9,25	6,93	— 2,32	2,01	1,72
7	«Caragua»	6,73	—	—	1,32	—
8	«Indiana 750 A»	5,23	—	—	1,18	—
9	«De Kalb 1025»	6,00	—	—	1,53	—
10	*Vigna sinensis* var. «Cremonese»	15,75	—	—	1,96	—
11	*Vigna sinensis* var. «Chinese Red»	13,28	—	—	1,48	—
12	«Miglio»	10,41	—	—	2,33	—

parti di foraggio fresco

Grassi		Cellulosa		Estrattivi inazotati		Ceneri	
	alla maturazione	alla fioritura	alla maturazione	alla fioritura	alla maturazione	alla fioritura	alla maturazione
	0,45	11,55	13,30	16,72	17,52	1,55	1,49
	0,34	10,89	13,19	17,33	16,63	1,91	1,74
	0,25	8,27	8,67	13,40	13,70	1,39	1,35
	0,39	7,62	10,09	14,02	17,41	1,46	1,77
	0,30	5,08	6,96	12,03	16,04	0,84	0,88
	0,55	5,37	9,83	9,51	17,81	1,19	1,69
	—	5,81	—	11,88	—	0,80	—
	—	5,42	—	10,61	—	0,73	—
	—	5,73	—	10,78	—	1,06	—
	—	3,90	—	7,12	—	1,33	—
	—	4,43	—	6,94	—	0,91	—
	—	5,43	—	10,36	—	1,66	—

0 parti di foraggio secco

Cellulosa		Estrattivi inazotati			Ceneri		
alla maturazione %	differenza	alla fioritura %	alla maturazione %	differenza	alla fioritura %	alla maturazione %	differenza
38,67	+ 2,79	51,89	50,91	— 0,98	4,82	4,34	— 0,48
39,15	+ 5,93	52,77	49,29	— 3,48	5,85	5,17	— 0,68
34,27	+ 1,05	53,84	54,12	+ 0,28	5,57	5,34	— 0,23
31,95	+ 1,75	55,63	55,08	— 0,55	5,82	5,60	— 0,22
27,62	+ 1,42	61,95	63,65	+ 1,70	4,33	3,50	— 0,83
30,64	+ 0,98	52,51	55,43	+ 2,92	6,57	5,27	— 1,30
—	—	59,01	—		4,00	—	
—	—	59,14	—		4,13	—	
—	—	56,72	—		5,58	—	
—	—	47,39	—		8,87	—	
—	—	48,11	—		6,35	—	
—	—	51,79	—		8,32	—	

TABELLA VI. - **Sostanze digeri**

	Specie e varietà	Sostanza secca in % di foraggio fresco		Principi nutriti		
				Proteina		Gr
		alla fioritura	alla maturazione	alla fioritura	alla maturazione	alla fioritura
1	« Saturno »	32,2	34,4	1,09	0,93	0,15
2	« Satiro »	32,8	33,7	1,20	1,02	0,18
3	« Sweet Sudan Grass »	24,9	25,3	0,84	0,76	0,12
4	« Bonita »	25,2	31,6	0,93	1,10	0,15
5	« Sirri »	19,4	25,2	0,63	0,58	0,11
6	« Early Hegary »	18,1	32,1	0,95	1,26	0,12
7	« Caragua »	20,1	—	0,79	—	0,15
8	« Indiana 750 A »	17,9	—	0,55	—	0,12
9	« De Kalb 1025 »	19,0	—	0,67	—	0,17
10	*Vigna sinensis* var. « Cremonese »	15,0	—	1,48	—	0,16
11	*V. sinensis* var. « Chinese Red » .	14,4	—	1,20	—	0,12
12	Miglio	20,0	—	1,12	—	0,23

TABELLA VII. - **Cont**

Varietà	Canna					
	su 100 parti di pianta fresca		su 100 parti di pianta secca		determinati su 100 di canna fres	
	alla fioritura	alla maturazione	alla fioritura	alla maturazione	alla fioritura	alla maturazione
« Saturno »	64,0	76,8	57,8	66,0	2,01	1,90
« Satiro »	64,0	72,7	49,1	59,3	2,39	2,34
« Sweet Sudan Grass »	63,3	80,2	58,5	66,7	2,00	2,00
« Bonita »	48,0	57,1	42,1	52,2	2,74	1,68
« Sirri »	74,4	77,8	69,1	75,7	4,17	4,80
« Early Hegary »	43,4	52,6	32,1	50,6	3,15	1,89
« Caragua »	64,5	—	53,1	—	2,61	—
« Indiana 750 A »	71,0	—	63,4	—	2,57	—
« De Kalb 1205 »	57,1	—	45,2	—	2,44	—

nutritivi dei foraggi

aggio fresco			Relazione nutritiva		Valore amido netto		Unità foraggere	
losa	Estrattivi inazotati		I/		%		%	
alla matura-zione	alla fioritura	alla matura-zione	alla fioritura	alla matura-zione	alla fioritura	alla matura-zione	alla fioritura	alla matura-zione
7,05	10,02	10,51	15,1	19,2	13,78	14,79	19,68	21,13
6,99	10,38	9,98	13,7	16,9	14,68	14,32	20,97	20,45
4,59	8,04	8,22	15,1	17,1	10,62	10,80	15,17	15,41
5,35	8,41	10,45	13,7	14,6	10,74	13,49	15,34	19,27
3,69	7,21	9,62	16,0	23,3	8,45	11,09	12,07	15,84
5,21	5,70	10,69	9,2	12,9	7,64	13,76	10,91	19,65
—	7,59	—	14,0	—	9,67	—	13,81	—
—	6,77	—	18,2	—	8,61	—	12,30	—
—	6,89	—	15,5	—	9,01	—	12,87	—
—	4,90	—	5,0	—	7,54	—	10,77	—
—	4,78	—	6,3	—	7,46	—	10,66	—
—	6,32	—	8,7	—	8,81	—	12,58	—

ccheri

			Zuccheri totali					
riferiti a 100 parti di canna secca			determinati su 100 parti di canna fresca			riferiti a 100 parti di canna secca		
	alla matura-zione	differenza	alla fioritura	alla matura-zione	differenza	alla fioritura	alla matura-zione	differenza
6,44	— 0,49		3,60	2,42	— 1,18	12,41	8,20	— 4,21
9,00	— 0,37		4,42	4,48	+ 0,06	17,33	17,23	— 0,10
10,25	+ 1,56		3,40	5,24	+ 1,84	14,78	26,87	+ 12,09
5,79	— 6,66		4,78	10,16	+ 5,38	21,72	35,03	+ 13,31
19,59	— 3,57		4,56	12,40	+ 7,84	25,33	50,61	+ 25,28
6,09	— 18,14		4,70	10,40	+ 5,70	36,15	33,54	— 2,61
—	—		4,06	—	—	24,60	—	—
—	—		4,28	—	—	26,75	—	—
—	—		3,66	—	—	24,40	—	—

la varianza relativa all'interazione epoche di taglio × varietà è significativa al limite P 0,01 (rapporto varianza calcolato = 8,45, rapporto varianza limite P 0,01 = 3,70).

È lecito perciò concludere che:

a) la variazione dovuta alle epoche di taglio (medie generali delle epoche di taglio, nel prospetto seguente) non è risultata statisticamente significativa;

b) la variazione dovuta alle varietà è altamente significativa (oltre il limite di P 0,01); la differenza significativa fra due medie qualsiasi nelle varietà (colonna *c* nel prospetto seguente) è di U.F./ha 1074 a P 0,01 e di U.F./ha 797 a P. 0,05; risulta quindi che il solo « Saturno » ha dato una produzione significativamente superiore agli altri cinque sorghi le cui produzioni statisticamente si equivalgono.

Produzioni in unità foraggere per ettaro dei sorgh alla fioritura e alla maturazione della granella

Varietà	Unità foraggere per ettaro			
	alla fioritura a	alla maturazione b	media varietà c	differenza (colonna a colonna b) d
« Saturno »	8192	7744	7968	— 448
« Satiro »	6212	4739	5475	— 1473
« Sweet Sudan Grass » . .	5400	4969	5185	— 431
« Early Hegary »	3848	6238	5043	+ 2390
« Bonita »	4491	5916	5203	+ 1425
« Sirri »	4620	6819	5719	+ 1199
Medie generali delle epoche di taglio	5460	6071		

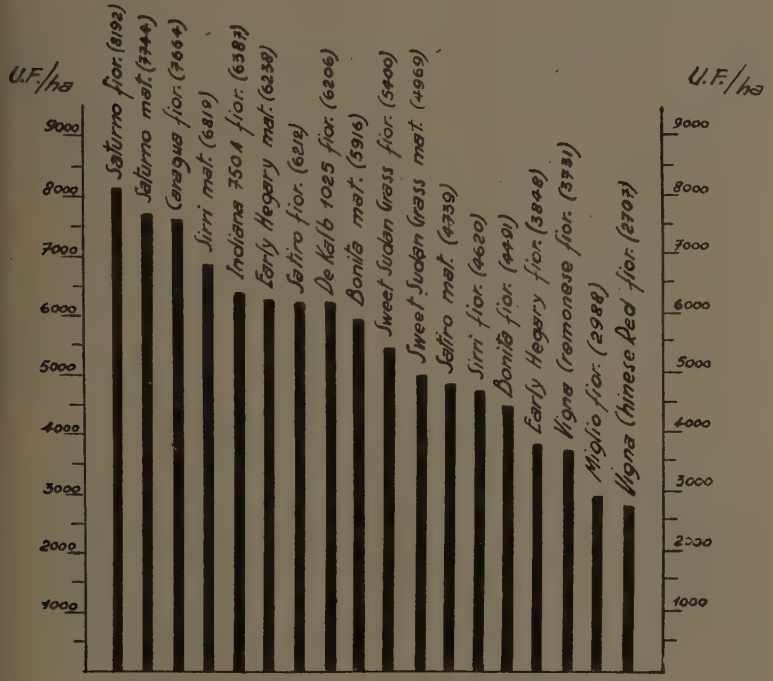
c) la variazione dovuta all'interazione varietà × epoca di taglio è significativa oltre il limite di P 0,01; la differenza significativa fra le medie produzioni alla fioritura e alla maturazione del seme di ciascuna, e qualsiasi, varietà è di U.F./ha 438 a P 0,01 e di U.F./ha 325 a P 0,05; le differenze indicate nella colonna *d* del precedente prospetto rientrano tutte in tali limiti; in tale colonna si distinguono due gruppi: quello dei sorghi gentili (« Saturno », « Satiro » e « Sweet Sudan Grass ») in cui la produzione diminuisce dalla fioritura alla maturazione della granella; e quello dei sorghi da granella e zuccherini (« Early Hegary », « Bonita » e « Sirri ») in cui invece la produzione aumenta.

Si può trarre da ciò la seguente norma:

1) per i sorghi gentili, non vi è convenienza di protrarre lo sfalcio oltre la fioritura e fino alla maturazione della granella giacchè in tale pe-

riodo si verifica oltre che un peggioramento qualitativo anche una diminuzione quantitativa dei foraggi; d'altra parte, tale perdita nella produzione foraggera non verrebbe probabilmente * compensata dalla produzione della granella, prodotto, per questi sorghi, di scarsa utilizzazione aziendale;

Diagramma II



Produzioni medie per ettaro in unità foraggere (U. F.).

2) non così invece per i sorghi da granella i quali, oltre che aumentare la produzione foraggera, possono procurare un ulteriore utile con la produzione di una granella che può trovare buona utilizzazione nella azienda; in questo caso il peggioramento qualitativo dei foraggi sarebbe largamente compensato dalle maggiori produzioni di foraggio e dalla produzione della granella *.

---

* Non è stato possibile rilevare le produzioni della granella giacchè questa venne in buona parte asportata sul campo da uccelli.

Considerazioni conclusive

Le prove non hanno raggiunto che parzialmente gli scopi per cui vennero istituite. Il particolare andamento meteorologico stagionale ha impedito infatti di poter trarre una conclusione circa le relative adattabilità delle essenze sperimentate ad ambienti di scarse disponibilità idriche. D'altra parte, però, hanno messo in rilievo le buone caratteristiche produttive di alcuni sorghi, anche in coltura irrigua, relativamente ai mais. Fra i sorghi si è particolarmente distinto il « Saturno », di selezione italiana, anche in confronto ai sorghi di creazione americana recentemente introdotti in Italia. Basta osservare in proposito i dati riportati nella tabella VIII in cui sono riunite riassuntivamente le produzioni medie uni-

***Tabella VIII.* - Produzione media per ettaro**

	Specie e varietà	Epoca del taglio	Foraggio fresco qli/ha	Umidità %	Foraggio secco qli/ha	Unità foraggere: % di foraggio fresco	Unità foraggere: per ettaro	Indice di comparazione
1	« Saturno »	fioritura	416	67,8	134	19,68	8192	149,1
2	« Saturno »	maturazione	366	65,6	126	21,13	7744	140,9
3	« Caragua »	fioritura	555	79,9	112	13,81	7664	139,5
4	« Sirri »	maturazione	307	68,4	97	15,84	6819	124,1
5	« Indiana 750 A »	fioritura	519	82,1	93	12,30	6387	116,2
6	« Early Hegary »	maturazione	317	67,9	102	19,65	6238	113,5
7	« Satiro »	fioritura	296	67,2	97	20,97	6212	113,0
8	« De Kalb 1025 »	»	482	81,0	92	12,87	6206	112,9
9	« Bonita »	maturazione	430	74,8	108	19,27	5916	107,6
	Media generale		*359*	*75,8*	*87*	*15,31*	*5495*	*100,0*
10	« Sweet Sudan Grass »	fioritura	356	75,1	89	15,17	5400	98,3
11	« Sweet Sudan Grass »	maturazione	322	74,7	81	15,41	4969	90,4
12	« Satiro »	»	232	66,3	78	20,45	4739	86,2
13	« Sirri »	fioritura	383	80,6	74	12,07	4620	84,1
14	« Bonita »	»	293	74,8	74	15,34	4491	81,7
15	« Early Hegary »	»	353	81,9	64	10,91	3848	70,0
16	*Vigna sinensis* var. « Cremonese »	»	346	85,0	52	10,77	3731	67,9
17	« Miglio »	»	238	80,0	48	12,58	2988	54,4
18	*Vigna sinensis* var. « Chinese Red »	»	254	85,6	37	10,66	2707	49,3

La differenza significativa è di unità foraggere per ha { (a P 0,01) 1907 ; (a P 0,05) 1413 }

tarie in foraggio fresco, in foraggio secco ed in unità foraggere, ottenute nella coltura irrigua e distinte per specie e varietà e per epoche di taglio. Qualora si tengano in considerazione anche le altre vantaggiose caratteristiche agronomiche dei sorghi rispetto ai mais (di cui si è fatto cenno precedentemente), si può concludere affermando che i sorghi, e in special modo il « Saturno », potrebbero utilmente sostituire i mais anche in coltura irrigua.

È da tener presente che i foraggi derivati dai sorghi (come del resto anche quelli dei mais), presentando una relazione nutritiva alquanto larga, dovranno essere equilibrati con opportune miscelazioni con altri foraggi aventi relazioni nutritive strette.

È da ritenere che possa essere più vantaggioso, in senso agronomico, ottenere tali miscugli direttamente in campo mediante la coltura consociata con Leguminose.

La ricerca delle condizioni ottime di esecuzione di tali colture potrà essere oggetto di ulteriore sperimentazione basata sulle risultanze ottenute dalla coltura in semina pura.

RIASSUNTO

Sono esposti i risultati ottenuti da alcune prove colturali di erbai intercalari estivo-autunnali eseguite nell'Alto Veneto in coltura asciutta e in coltura irrigua con sfalci eseguiti in due epoche (fioritura e maturazione della granella).

Le essenze messe in prova comprendevano: tre varietà di sorgo gentile (« Sweet Sudan Grass », « Saturno » e « Satiro »), due varietà di sorgo da granella (« Bonita » e « Early Hegary »), una varietà di sorgo zuccherino (« Sirri »), tre tipi di mais (« Caragua », ibrido « Indiana 750 A », ibrido « De Kalb 1025 »), due varietà di *Vigna sinensis* (« Chinese Red » e « Cremonese »), un miglio bianco comune.

Di ciascuna essenza sperimentata vengono riferite alcune caratteristiche fenologiche e colturali e, oltre alle produzioni espresse in foraggio verde, in foraggio secco e in unità foraggere, sono esposti i risultati analitici sulla composizione chimica e sui valori nutritivi dei foraggi per ciascuna epoca di taglio.

Le prove hanno messo in evidenza le ottime caratteristiche produttive di alcuni sorghi e specialmente del sorgo « Saturno ».

SUMMARY

INTERCALATED SUMMER GRASS PLOTS AND NUTRITIVE VALUE OF THE FODDER

by Renzo Candussio

The results are given which were obtained by some cultivation tests on summer-autumnal intercalated grass plots carried out in the Alto Veneto in dry and irrigated culture with cutting performed in two periods (at flowering and at ripening of the grain).

The types tested included three varieties of sweet sorghum (Sweet Sudan Grass, 'Saturno' and 'Satiro'), two varieties of grain sorghum ('Bonita' and Early Hegary), a variety of sugar sorghum ('Sirri'), three types of maize (Caragua, hybrid Indiana 750 A, hybrid De Kalb 1025), two varieties of cowpea (Chinese Red and 'Cremonese'), and a common white millet.

Certain phenological and cultural characteristics of each type tested are given, and also the production expressed in green fodder, dried fodder and in fodder units. In addition, the analytical results are given on chemical composition and on the nutritive values of the fodder for each period of the cutting.

The tests have shown the excellent production characteristics of some sorghums and especially of the 'Saturno' sorghum.

Ricevuto il 18 febbraio 1953.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

B. Maymone e M. Tiberio

RICERCHE SULLA DIGERIBILITÀ E SUL VALORE NUTRITIVO DELLE CRISALIDI SGRASSATE DI *BOMBYX MORI*

Sommario: 1. Premessa. — 2. Composizione chimica. — 3. Digeribilità delle crisalidi sgrassate. — 4. Digeribilità delle crisalidi sgrassate trattate con il procedimento Colombo. — 5. Discussione dei risultati ottenuti per la digeribilità. — 6. Valore nutritivo della farina di crisalidi sgrassate. — Riassunto. — Summary. — Bibliografia.

1. - Premessa

Le crisalidi di *Bombyx mori* private dell'involucro serico costituiscono un sottoprodotto importante della industria serica la cui produzione annua si fa ascendere in Italia a circa 50-60.000 ql.

Questo sottoprodotto viene utilizzato da antico tempo nella concimazione del terreno essendo assai alterabile e contenendo circa il 9-10 % di N legato a sostanze organiche, l'1,8 % di anidride fosforica e l'1 % circa di ossido di potassio. Ma in vista dell'elevato contenuto in lipidi (25-30 % sulla sostanza secca) ed in protidi (55-60 %), più volte è stata prospettata, con scarso successo, la convenienza tecnica ed economica della utilizzazione di esso per la estrazione dei lipidi a mezzo di solventi chimici e l'impiego della farina residua, contenente all'incirca il 70 % di protidi di origine animale, nell'alimentazione del bestiame e dei polli.

Un passo decisivo in tal senso potè essere compiuto nel periodo delle sanzioni per la campagna d'Africa e nel successivo periodo di guerra con l'emanazione del provvedimento legislativo riguardante il conferimento obbligatorio delle crisalidi per l'estrazione dei lipidi che, seppure di qualità scadente per l'eccessivo contenuto di gliceridi di acidi grassi insaturi ed il cattivo odore, trovarono largo impiego nella fabbricazione del sapone, mentre la farina protidica residua venne destinata all'alimentazione animale e purtroppo talora impiegata nel confezionamento di dadi per minestra in frode alle disposizioni allora emanate.

La mancanza di dati sulla digeribilità e sul valore nutritivo delle crisalidi sgrassate ci spinse in quel tempo alla esecuzione delle ricerche

esposte per esteso nelle pagine che seguono le quali si riferiscono alle crisalidi sgrassate con il comune procedimento di estrazione a mezzo di solventi chimici e quelle sottoposte successivamente al porcedimento Colombo (1917), che consiste nella parziale idrolisi a mezzo di soluzioni diluite di acido solforico o cloridrico per la salificazione e la eliminazione di eventuali prodotti basici ad azione tossica derivati dai processi putrefattivi ai quali vanno facilmente incontro le crisalidi dopo la filatura del bozzolo.

2. - Composizione chimica delle crisalidi

I dati che si posseggono sulla composizione centesimale delle crisalidi intere di *B. mori*, riportati nella tabella I, mostrano che in esse i protidi vi sono rappresentati nella proporzione di circa i due terzi della sostanza secca ed i lipidi nella proporzione di circa il 25-30 % con percentuali basse di sostanze inorganiche e glucidi.

Tabella I. - **Composizione chimica delle crisalidi intere di *B. mori***

Autore	Sostanza secca	Nella sostanza secca			
		Protidi grezzi	Lipidi grezzi	Ceneri	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%
1. - O. Kellner, T. Sako e J. Sawano (1884)	21,11	59,70	28,17	5,62	6,51
2. - O. Kellner, S. Kakizaki, M. Matsuoka e T. Yoshii (1887)					
Esperienza I	21,17	60,95	31,87	4,75	2,43
Esperienza II	19,80	66,13	27,53	5,95	0,39
3. - J. Heller (1926)	—	58,62	28,16	5,65	6,66
4. - M. Yarach e B. Jona (1931)	—	66,93	25,99	7,07	0,05
5. - B. Maymone e M. Tiberio (1948)					
Crisalidi di *B. mori* « Verde giapponese »	—	68,38	21,15	5,97	4,50
Crisalidi di *B. mori* « Bianco europeo Novi »	—	61,37	25,25	5,17	8,21

Nelle crisalidi sgrassate, che formarono oggetto delle nostre ricerche (tabella II), il contenuto centesimale in protidi grezzi si elevò oltre il 70 % in conseguenza dell'asportazione con il solvente chimico della maggior parte dei lipidi in esse contenuti. Si ottennero inoltre valori positivi per il contenuto in fibra grezza determinato con il metodo

Weende dovuti, evidentemente, alla presenza di frazioni di chitina od altri componenti ed impurità insolubili alla ebollizione nelle soluzioni acido ed alcalina impiegate nella esecuzione del metodo Weende.

Tabella II.* - Composizione chimica delle crisalidi sgrassate di *B. mori

Provenienza	Sostanza secca	Nella sostanza secca					
		Protidi grezzi	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%	%	%
1. – Farina di crisalidi sgrassate (1940)	90,32	70,81	69,65	9,52	6,22	4,03	9,42
2. – Farina di crisalidi sgrassate con solventi chimici con il procedimento comune (1941)	88,36	73,29	66,94	5,27	5,17	6,36	9,91
3. – Farina di crisalidi sgrassate trattate con il procedimento Colombo (1942)	85,82	69,66	55,50	6,43	4,86	10,95	8,10
4. – Farina di crisalidi sgrassate (1943)	—	72,50	65,69	6,19	8,29	5,05	7,97
5. – Farina di crisalidi sgrassate (1946)	—	74,68	—	4,00	6,96	6,74	14,58

Il forte abbassamento del contenuto percentuale in protidi puri e la elevazione del contenuto in sostanze inorganiche da noi riscontrati nelle crisalidi trattate con il procedimento Colombo (tabella II) sono dovuti probabilmente alla parziale idrolisi operata dal procedimento stesso. Infatti, mentre nelle crisalidi sgrassate comuni il contenuto in sostanze azotate non protidiche si aggira intorno al 6-7 %, nelle crisalidi sgrassate trattate con il procedimento Colombo si eleva ad oltre 14 % e le sue ceneri passano dal 5-7 % all'11 % circa.

Nelle crisalidi sgrassate esaminate il contenuto in lipidi residuali appare relativamente elevato probabilmente a causa dell'economia di solventi cui si era costretti nel periodo di guerra. Le crisalidi sgrassate analizzate nel 1946, nell'immediato dopoguerra, presentarono infatti un contenuto in lipidi residuali sensibilmente inferiore. In generale le crisalidi sgrassate presentano un colore rosso più o meno scuro ed odore alquanto acuto, ma non nauseante; si possono tuttavia avere delle differenze a seconda dello stato di conservazione delle crisalidi al momento in cui vengono sottoposte all'estrazione con solventi chimici.

I protidi delle crisalidi sgrassate, come appare dai dati riportati nella tabella II, sono rappresentati per circa il 92-93 % da protidi puri. L'N non protidico si trova in parte contenuto nella chitina

del tegumento delle crisalidi che secondo le vedute moderne risulterebbe costituita da una serie di molecole di N-acetilglucosamina in legame 1-4- β glucosidico.

O. Kellner, S. Kakizaki, M. Matsuoka e T. Yoshii (1887) trovarono infatti che circa il 7 % dell'N totale delle crisalidi esaminate presso la Stazione agraria di Tokio risultava contenuto nella chitina.

Molto indagato risulta il metabolismo dei protidi nella ninfosi del *B. mori*. In generale sembra aversi un abbassamento del tasso ematico degli aminoacidi per tutta la durata della filatura dei bozzoli in concomitanza, secondo D. Calugareanu (1931) e M. Florkin (1937), con il brusco ingrossamento delle ghiandole sericigene. Anche il contenuto in acido urico secondo A. Brighenti (1941) si abbasserebbe regolarmente durante la ninfosi a seguito di scissione enzimatica e non di eliminazione. Un analogo lieve abbassamento si noterebbe secondo G. Bottero (1940) per l'ammoniaca. Non sembra però che i protidi concorrano a fornire l'energia necessaria al compiersi della muta che nel *B. mori* è tratta interamente dai lipidi e dai glucidi.

La distribuzione dell'N nell'idrolizzato della farina di crisalidi sgrassate da noi determinati con il metodo Van Slyke ha dato i risultati riportati nella tabella III per campioni diversi esaminati rispettivamente nel 1943 e nel 1946.

TABELLA III. - **Distribuzione dell'N nell'idrolizzato della farina di crisalidi sgrassate di *B. mori***

Frazioni dell'N	Campione 1943		Campione 1946	
	% di sostanza secca	% dell'N	% di sostanza secca	% dell'N
N totale nella sostanza secca	11,60	—	11,95	—
N totale dell'idrolizzato	11,48	100	11,84	100
N amidico	0,07	0,64	0,08	0,68
N melaninico	0,34	2,98	0,61	5,15
N amminico totale	2,93	25,53	3,89	32,88
N basico precipitato con acido fosfo-wolframico	3,39	29,60	3,50	29,56
N nel filtrato dalle basi	7,07	61,60	7,16	60,47

Nel complesso i dati riportati nella tabella III pur riferendosi a farine di crisalidi sgrassate di differente provenienza sono sufficientemente concordanti, eccezione fatta per frazioni dell'N contenute in percentuale minima.

Nella farina di crisalidi del 1946 sono stati, inoltre, da noi determinati gli aminoacidi: alanina, cistina, metionina, fenilalanina, tirosina, triptofano, istidina, lisina, arginina, acido glutamico con i metodi a fianco di ognuno di essi citati (tabella IV):

***Tabella IV.* - Aminoacidi determinati nella farina di crisalidi sgrassate**
(N. 11,95 %)

Aminoacidi	Metodi analitici	In 100 di sostanza secca
Alanina	Aquist (1947)	1,42
Cistina	Evans (1945)	1,50
Metionina	Evans (1945)	1,50
Fenilalanina	Kapeller-Adler-Kuhn	1,95
Tirosina	Millon-Folin modificato da Bloch-Bolling	4,87
Triptofano	Voisenet-Rhode modificato da Bloch-Bolling	1,20
Istidina	Kapeller-Adler modificato da Knoop-Huntu	2,25
Lisina	Kibrick modificato da Nelson	7,80
Arginina	Sakaguchi modificato da Macpherson	5,10
Ac. glutamico	Darling (1945)	11,25
Prolina	Guest	3,75

In confronto con i valori riportati da R. I. Block (1951) per la farina di carne denominata «Tankage», per la farina di carne rappresentata dalla sola parte muscolare e per la farina di pesce anch'essa riguardante la sola parte muscolare (tabella V), il contenuto

***Tabella V.* - Composizione approssimativa in aminoacidi riferita a g 16 di N**

Aminoacidi	«Tankage»	Farina di carne (sola parte muscolare)	Farina di pesce (sola parte muscolare)	Farina di crisalidi
	g	g	g	1946
Alanina	—	7,4	7,0	1,9
Cistina	0,9	1,2	1,2	2,0
Metionina	2,0	3,2	3,2	2,0
Fenilalanina	5,0	5,0	4,4	2,6
Tirosina	2,7	4,0	3,8	6,5
Triptofano	0,7	1,4	1,2	1,6
Istidina	2,7	3,3	2,6	3,0
Lisina	6,0	10,0	9,0	10,4
Arginina	5,8	7,7	7,4	6,8
Ac. glutamico	9,4	15,4	—	15,0
Prolina	—	6,0	3,0	5,0

in aminoacidi importanti (cistina, metionina, tirosina, triptofano, lisina, acido glutamico) della farina di crisalidi sgrassate riferita a g 16 di N si avvicina molto a quello di una buona farina di carne e di pesce. Notevole il forte contenuto in lisina, acido glutamico, tirosina e cistina riscontrato nella farina di crisalidi.

I lipidi delle crisalidi di *B. mori* a differenza di altri lipidi di origine animale risultano costituiti (tabella IV) per circa il 75 % da gliceridi di acidi grassi insaturi rappresentati in alta percentuale da acido oleico con un legame, da acido linolenico con due doppi legami e da acido linolenico con tre doppi legami che li rendono facilmente ossidabili dando l'odore disgustoso emanato dalle crisalidi intere in via di decomposizione.

Tabella VI. - **Composizione in acidi grassi dei lipidi delle crisalidi di *B. mori* secondo W. Bergmann**

Acidi grassi	Contenuto %
ac. palmitico	20
ac. oleico	35
ac. linoleico	12
ac. linolenico	25
ac. stearico	4
ac. exadecenoico	2
ac. erachidico	tracce

L'insaponificabile è contenuto in quantità bassa nei lipidi delle crisalidi di *B. mori* e rappresentato in buona parte da colesterolo e fitosterolo.

In conseguenza del forte contenuto in acidi grassi insaturi l'indice di iodio dei lipidi delle crisalidi (117) risulta assai elevato e basso il punto di fusione degli acidi grassi.

Nella farina di crisalidi sgrassate come appare dai dati analitici riportati nella tabella III, il contenuto centesimale in lipidi rimane relativamente elevato aggirandosi intorno al 4-9 % della sostanza secca, ma come si è fatto notare l'elevato contenuto in lipidi delle farine di crisalidi sgrassate esaminate durante gli anni di guerra e nell'immediato dopoguerra va messo in rapporto con la deficiente disponibilità di solventi chimici. Peraltro le farine di crisalidi sgrassate da noi sperimentate pur presentando un contenuto lipidico relativamente alto risultarono generalmente accette dagli animali sui quali si è sperimentato.

I glucidi contenuti nella farina di crisalidi sgrassate risultano costituiti essenzialmente da glicogene, glucosio e chitina. Il glicogene nelle larve di *B. mori* aumenta notevolmente negli ultimi giorni della vita larvale, durante il periodo della filatura del bozzolo fino alla muta crisalidale, a spese dei glucidi ingeriti nonchè a spese dei lipidi e protidi tissulari. Il glucosio incomincia ad apparire durante il periodo della filatura del bozzolo ed aumenta rapidamente anch'esso fino alla muta crisalidale per diminuire poi progressivamente fino alla schiusa.

La chitina sembra originarsi negli insetti dal glicogene e dai protidi tissulari, ma il suo contenuto nelle crisalidi intere di *B. mori* non è elevato. Secondo O. Kellner e collaboratori (1884-1887) esso si aggirerebbe intorno al 3,9-4,33 nella sostanza secca e questi dati sono stati ulteriormente confermati con leggere variazioni. Per molto tempo si è ritenuto che la chitina fosse localizzata per la quasi totalità nel tegumento la cui rigidità veniva attribuita alla presenza di essa, ma recenti indagini di microscopia elettronica di G. A. Richards e T. F. Anderson (1942) e di G. A. Richards (1947) lasciano credere che la rigidità del tegumento degli insetti sia dovuta alla presenza di speciali protidi sui quali si deposita sovente, ma non sempre, la chitina.

Dal punto di vista chimico, com'è noto, la chitina è considerata un polisaccaride costituito da radicali di acetilglucosamina la cui complessità è vicina a quella della cellulosa. Più resistente di quest'ultima alla azione degli agenti chimici è insolubile in acqua, nei solventi organici, negli acidi ed alcali diluiti. L'idrolisi energica con acidi minerali a caldo la trasforma quantitativamente in glucosamina ed acido acetico in proporzioni equimolecolari. Il comportamento rispetto agli enzimi e l'esame ai raggi X hanno consentito di conoscerne la natura β-glucosidica dei legami ed una struttura simile a quella della cellulosa. Data la resistenza all'azione degli agenti chimici è probabile che il composto da noi dosato come fibra grezza nella farina di crisalidi sgrassate sia rappresentato per la massima parte da chitina.

Il contenuto in estrattivi inazotati è relativamente basso nelle crisalidi intere, mentre nelle farine di crisalidi sgrassate esaminate (tabella II) risulta nettamente più elevato, pur avendo noi separato una parte dei glucidi — probabilmente la frazione rappresentata dalla chitina — sotto forma di fibra grezza.

Il differente contenuto in estrattivi inazotati delle farine di crisalidi rispetto alle crisalidi intere non è di facile spiegazione. Probabilmente trattasi anche di impurità che durante il processo industriale della estrazione dei lipidi passano nella farina sgrassata residua e vengono calcolati per differenza come estrattivi inazotati, ma vi possono influire anche lo

stato di conservazione delle crisalidi e le razze di *B. mori* dalle quali provengono avendo noi riscontrato (tabella I) differenze assai forti fra il contenuto in estrattivi inazotati delle crisalidi intere appartenenti a due razze differenti di *B. mori* (« Verde giapponese » e « Bianco europeo Novi »), allevate contemporaneamente in un medesimo ambiente.

Le sostanze inorganiche delle farine di crisalidi sgrassate, come appare dai dati riportati nelle tabelle V e VI, sono rappresentati per la massima parte da potassio, fosforo e zolfo. Il magnesio vi è contenuto in quantità superiore al calcio.

***Tabella VII.* - Composizione minerale della farina di crisalidi sgrassate 1943**

	K %	Na %	Ca %	Mg %	Fe %	S %	P %	Cl %	Si %
1. – Nella sostanza secca .	1,31	0,08	0,37	0,48	0,10	0,84	0,96	0,10	0,02
2. – Nelle ceneri	21,96	1,42	6,21	8,10	1,85	14,16	16,35	1,72	0,45

I valori riportati nella tabella V per il fosforo e per lo zolfo, anzichè nelle ceneri, sono stati determinati nella sostanza ossidata per via umida e comprendono quindi la frazione inorganica e la frazione organica dello zolfo e del fosforo.

***Tabella VIII.* - Basi ed acidi fissi della farina di crisalidi sgrassate in 000 equivalenti**

	Basi fisse in 100 eq.					Acidi fissi in 000 eq.			Rapporto basi acidi fissi
	Na_2O	K_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	Cl	
Farina di crisalidi sgrassate 1943	3,52	32,97	18,72	40,00	5,55	92,81	0,37	2,8	0,17

Come appare dai dati riportati nella tabella VI malgrado l'elevato contenuto in K ed Mg delle crisalidi sgrassate il contenuto delle sostanze inorganiche di esse risulta nettamente acido per la fortissima percentuale di fosforo e di ciò occorrerà tenerne conto nella formulazione di miscele di mangimi per il razionamento degli animali.

3. - Digeribilità della farina di crisalidi sgrassate

La digeribilità della farina di crisalidi sgrassate venne sperimentata da noi una prima volta nel 1940 miscelata a farina di corozo americano (*Phytelephas* spp.) ed una seconda volta nel 1941 miscelata a fieno di medica sfarinato.

a) Digeribilità della farina di crisalidi sgrassate miscelata a farina di corozo. — Dato il fortissimo contenuto in protidi della farina sgrassata di crisalidi si preferì in un primo tempo di sperimentarne la digeribilità associandola a farina di corozo assai povera di protidi digeribili e dotata di elevata digeribilità sia per i lipidi che per la fibra grezza e gli estrattivi inazotati. I glucidi della farina di corozo risultano peraltro costituiti per la massima parte di mannani la cui struttura chimica per il legame β-glucosidico appare analoga per molti aspetti a quella della chitina e della cellulosa.

Le esperienze furono condotte su due soggetti che, per la durata del periodo preparatorio e del periodo di esperimento di dieci giorni ciascuno furono alimentati con quantità costanti di farina di corozo e farina di crisalidi sgrassate sufficienti a coprire con lieve eccedenza il fabbisogno di mantenimento dei singoli soggetti per cui dal principio alla fine delle esperienze non si ebbero, in base alle pesate eseguite giornalmente, variazioni sensibili di peso vivo.

Giornò per giorno si procedette alla determinazione della sostanza secca delle feci ed a più riprese a quella dei mangimi. La conservazione delle feci per le analisi venne fatta in flaconi di vetro a chiusura ermetica posti in armadio refrigerante.

Le determinazioni analitiche furono eseguite con il metodo Kjeldahl-Ulsch modificato da Gunning-Arnold per i protidi grezzi, con il metodo Barnstein per i protidi puri, con l'estrazione in etere etilico per i lipidi grezzi, con il metodo Weende per la fibra grezza, con l'incenerimento per le sostanze inorganiche.

Nella esposizione che segue omettiamo per brevità di riportare gli specchietti riguardanti la digeribilità della farina di corozo che, determinata preventivamente sui due soggetti da esperimento, diede i seguenti risultati:

Montone G 8895. — Sostanza organica 75,86 %, protidi grezzi 31,21 %, protidi puri 23,37 %, lipidi 100 %, fibra grezza 7,49 %, estrattivi inazotati 85,82 %.

Montone G 9058. — Sostanza organica 76,77 %, protidi grezzi 37,67 %, protidi puri 39,85 %, lipidi grezzi 100 %, fibra grezza 13,28 %, estrattivi inazotati 85,22 %.

TABELLA IX. - **Dati riguardanti l'esperimento: digeribilità dalla farina di crisalidi sgrassate più farina di corozo**

	Montone G 8895	Montone G 9058
1. – Periodo preparatorio	14–23 novembre 1940	
2. – Periodo sperimentale	24 novembre – 3 dicembre 1940	
3. – Peso vivo iniziale	Kg 48,1	Kg 49,7
4. – Peso vivo finale	» 49,0	» 49,9
5. – Consumo giornaliero di farina di corozo	g 600	g 600
6. – Consumo giornaliero di farina di crisalidi	» 400	» 400
7. – Feci emesse giornalmente . . .	» 478	» 411

TABELLA X. - **Composizione chimica della farina di corozo e della farina di crisalidi sgrassate**

	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N × 6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Ceneri g	Estrattivi inazotati g
In 100 g di sostanza fresca								
Farina di corozo	87,85	86,59	4,72	4,05	1,41	8,18	1,26	72,29
Farina di crisalidi sgrassate . . .	90,32	86,68	63,95	62,91	8,60	5,62	3,64	8,51
In 100 g di sostanza secca								
Farina di corozo	—	98,57	5,37	4,61	1,61	9,31	1,43	82,28
Farina di crisalidi sgrassate . . .	—	95,97	70,81	69,65	9,52	6,22	4,03	9,42

TABELLA XI. - **Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento**

Soggetti in esperimento	Sostanza secca %	Sostanza secca						
		Sostanza organica %	Sostanze azotate totali (N × 1,25) %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estrattivi inazotati %
Montone G 8895 .	43,80	87,25	30,96	28,42	2,43	14,92	12,75	38,94
Montone G 9058 .	50,76	87,54	40,77	37,89	2,51	14,02	12,46	30,24

TABELLA XII. - **Bilancio e digeribilità apparente della farina di crisalidi sgrassate**

	Sostanze ingerite ed emesse g	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N×6,25 g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Estrattivi inazotati g
Montone G 8895								
Farina di corozo	400	351,40	346,37	18,87	16,20	5,66	32,71	289,13
Farina di crisalidi sgrassate	600	541,92	520,08	383,73	377,45	51,59	33,71	51,05
Ingesta	1000	893,32	866,45	402,60	393,65	57,25	66,42	340,18
Feci	478	209,36	182,67	64,82	59,50	5,09	31,24	81,52
Assorbito	—	683,96	683,78	337,78	334,15	52,16	35,18	258,66
Spett. alla farina di corozo	—	269,21	264,76	5,93	3,81	5,71	2,47	250,03
» » » di crisalidi	—	414,75	419,02	331,85	330,34	46,45	32,71	8,63
Digeribilità %	—	**76,53**	**80,57**	**86,48**	**87,52**	**90,04**	**97,03**	**16,90**
Montone G 9058								
Farina di corozo	400	351,40	346,37	18,87	16,20	5,66	32,71	289,13
Farina di crisalidi sgrassate	600	541,92	520,08	383,73	377,45	51,59	33,71	51,05
Ingesta	1000	893,32	866,45	402,60	393,65	57,25	66,42	340,18
Feci	411	208,62	182,62	85,05	79,05	5,24	29,25	63,08
Assorbito	—	684,70	683,83	317,55	314,60	52,01	37,17	277,10
Spett. alla farina di corozo	—	276,76	272,15	7,28	6,61	5,79	4,44	254,10
» » » di crisalidi	—	407,94	411,68	310,27	307,99	46,22	32,73	23 —
Digeribilità %	—	**75,28**	**79,16**	**80,86**	**81,60**	**89,59**	**97,09**	**45,05**

TABELLA XIII. - **Digeribilità media apparente della farina di crisalidi sgrassate**

Soggetti in esperimento	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N×6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Estrattivi inazotati g
Montone G 8095	76,53	80,87	86,48	87,52	90,04	97,03	16,90
Montone G 9058	75,28	79,16	80,86	81,60	89,59	97,09	45,05
Media . . .	**75,90**	**80,01**	**83,67**	**84,56**	**89,81**	**97,06**	**30,97**

TABELLA XIV. - **Contenuto medio in sostanze digeribili della farina di crisalidi sgrassate**

Soggetti in esperimento	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N×6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Estrattivi inazotati g
a) in 100 g di sostanza fresca							
Montone G 8895	69,12	67,83	55,30	55,06	7,74	5,45	1,44
Montone G 9058	67,99	68,82	51,71	51,33	7,70	5,46	3,83
Media . . .	**68,55**	**69,35**	**53,51**	**53,20**	**7,72**	**5,45**	**2,64**
b) in 100 g di sostanza secca							
Montone G 8895	—	77,32	60,24	60,96	8,57	6,04	1,59
Montone G 9058	—	75,97	56,26	56,83	8,53	6,04	4,24
Media . . .	—	**76,79**	**58,25**	**58,90**	**8,55**	**6,04**	**2,92**

Come appare dai dati riportati nelle tabelle che precedono la digeribilità della farina di crisalidi sgrassate miscelata alla farina di corozo è risultata molto elevata per la sostanza organica, per i protidi, per i lipidi, per la fibra grezza, ed assai bassa per gli estrattivi inazotati.

b) Digeribilità della farina di crisalidi sgrassate miscelata a fieno di medica sfarinato. — Le esperienze furono ripetute nel 1941, con la tecnica già esposta, associando la farina di crisalidi sgrassate al fieno di medica sfarinato che, a differenza del corozo, presenta un forte contenuto di fibra grezza e di protidi per studiare l'effetto del nuovo mangime associato sulla digeribilità.

Anche per questo esperimento omettiamo per brevità di riportare gli specchietti riguardanti la digeribilità del fieno di medica sfarinato che determinata preventivamente sui due soggetti da esperimento diede i seguenti risultati:

Montone G 9644. — Sostanza organica 58,89 %, protidi grezzi 76,26 %, protidi puri 74,54 %, lipidi grezzi 29,86 %, fibra grezza 15,34 %, estrattivi inazotati 73,05 %.

Montone G 7596. — Sostanza organica 61,06 %, protidi grezzi 73,75 %, protidi puri 70,72 %, lipidi grezzi 18,77 %, fibra grezza 42,57 %, estrattivi inazotati 68,70 %.

Tabella XV. **- Dati riguardanti l'esperimento: digeribilità farina di crisalidi sgrassate più fieno di medica sfarinato**

	Montone G 9644	Montone G 7596
1. – Periodo preparatorio	2–12 aprile 1941	
2. – Periodo sperimentale	12–22 aprile 1941	
3. – Peso vivo iniziale	kg 42,1	kg 46,5
4. – Peso vivo finale	» 42,3	» 46,4
5. – Consumo giornaliero di fieno di medica	g 600	g 600
6. – Consumo giornaliero di farina di crisalidi	» 200	» 200
7. – Feci emesse giornalmente	» 556	» 497

TABELLA XVI. - **Composizione chimica del fieno di erba medica e della farina di crisalidi sgrassate**

	Sostanza secca g	Sostanza organica g	Sostanze azotate totali (N×6,25) g	Protidi puri g	Lipidi grezzi g	Fibra grezza g	Ceneri g	Estrattivi inazotati g
				In 100 g di sostanza fresca				
Fieno somministrato al montone G 9634 . . .	86,58	77,82	14,70	12,50	1,73	26,46	8,76	34,93
Fieno somministrato al montone G 7596 . . .	86,58	77,27	15,51	13,38	2,16	26,19	9,31	33,41
Farina di crisalidi sgrassata	88,36	82,74	64,76	59,15	4,66	4,57	5,62	8,75
				In 100 g di sostanza secca				
Fieno somministrato al montone G 9644	—	89,88	16,98	14,44	2,00	30,56	10,12	40,34
Fieno somministrato al montone G 7596	—	89,25	17,92	15,46	2,49	30,25	10,75	38,59
Farina di crisalidi sgrassata	—	93,64	73,29	66,94	5,27	5,17	6,36	9,91

TABELLA XVII. - **Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento**

Soggetti in esperimento	Sostanza secca g %	Sostanza secca						
		Sostanza organica g %	Sostanze azotate totali (N×6,25) g %	Protidi puri g %	Lipidi grezzi g %	Fibra grezza g %	Ceneri g %	Estrattivi inazotati g %
Montone G 9644	42,94	88,38	16,24	15,72	3,50	35,17	11,62	33,47
Montone G 7596	47,23	87,98	15,63	14,65	3,71	37,12	12,02	31,52

TABELLA XVIII. - **Bilancio e digeribilità apparente della farina di crisalidi sgrassate**

	Sostanze ingerite ed emesse	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
		g						
Montone G 9644								
Fieno di erba medica	600	519,48	456,91	88,21	75,01	10,39	158,75	209,56
Farina di crisalidi	200	176,72	165,48	129,52	118,30	9,31	9,14	17,51
Ingesta	800	696,20	632,39	217,73	193,31	19,70	167,89	227,07
Feci	556	238,75	211,01	38,77	37,53	8,36	83,97	79,91
Assorbito	—	457,45	421,38	178,96	155,78	11,34	83,92	147,16
Spettante al fieno	—	283,74	261,98	62,98	53,72	2,13	60,47	136,40
Spettante alla farina di crisalidi	—	173,71	159,40	115,98	102,06	9,21	23,45	10,76
Digeribilità %	—	**98,29**	**96,32**	**89,54**	**86,27**	**98,92**	**100 —**	**61,45**
Montone G 7596								
Fieno di erba medica	600	519,48	463,63	93,09	80,31	12,93	157,14	200,47
Farina di crisalidi	200	176,72	165,48	129,52	118,30	9,31	9,14	17,51
Ingesta	800	696,20	629,11	222,61	198,61	22,24	166,28	217,98
Feci	497	234,73	206,52	36,69	34,39	8,71	87,13	73,99
Assorbito	—	461,47	422,59	185,92	164,22	13,53	79,15	143,99
Spettante al fieno	—	313,09	294,11	64,05	54,57	0,84	88,97	140,25
Spettante alla farina di crisalidi	—	148,38	128,48	121,87	109,65	12,69	—	3,74
Digeribilità %	—	**83,96**	**77,64**	**94,09**	**92,68**	**100 —**	—	**21,35**

Tabella XIX. - **Digeribilità media apparente della farina di crisalidi sgrassate**

Soggetti in esperimento	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N×6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
Montone G 9644	98,29	96,32	89,54	86,27	98,92	100 —	61,45
Montone G 7596	83.96	77,64	94,09	92,68	100 —	—	21,35
Media . . .	**91,13**	**86,98**	**91,81**	**89,48**	**99,46**	**50,00**	**41,40**

Tabella XX. - **Contenuto medio in sostanze digeribili della farina di crisalidi sgrassate**

Soggetti in esperimento	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N×6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
a) in sostanza fresca							
Montone G 9644	86,85	79,70	56,99	51,03	4,61	4,57	5,38
Montone G 7596	74,19	64,24	60,93	54,82	4,66	—	1,87
Media . . .	**80,52**	**71,97**	**59,45**	**52,93**	**4,63**	**2,29**	**3,62**
b) in sostanza secca							
Montone G 9644	—	90,19	63,60	57,75	5,21	5,17	6,09
Montone G 7596	—	72,70	67,96	62,03	5,27	—	2,12
Media . . .	—	**81,45**	**66,29**	**59,80**	**5,24**	**2,59**	**4,10**

I dati riportati nelle tabelle che precedono mostrano una soddisfacente concordanza fra i valori ottenuti per la digeribilità della sostanza organica, dei protidi grezzi, dei protidi puri, dei lipidi e degli estrattivi inazotati con quelli precedentemente esposti per la digeribilità delle crisalidi sgrassate addizionati alla farina di corozo, mentre per la digeribilità della fibra grezza il valore ottenuto addizionando al fieno di medica la farina di crisalidi risulta assai discordante fra un soggetto e l'altro, probabilmente perchè influenzato dall'eccessivo contenuto di fibra grezza del fieno di medica rispetto al corozo.

4. - Digeribilità della farina di crisalidi sgrassate trattate con il procedimento Colombo

Come già è stato accennato con il procedimento Colombo le crisalidi già sgrassate vengono sottoposte a parziale idrolisi a mezzo di soluzioni diluite di acidi per la salificazione e la eliminazione di eventuali prodotti basici derivati dai processi putrefattivi ai quali vanno facilmente soggette le crisalidi liberate dal bozzolo.

La farina di crisalidi sgrassate trattate con il procedimento Colombo fu fornita dalla Federazione Italiana dei Consorzi Agrari e le esperienze di digeribilità furono eseguite su tre soggetti da esperimento nel marzo 1942 seguendo la tecnica precedentemente illustrata.

La digeribilità del fieno di medica impiegato nelle esperienze, determinata preventivamente sui tre soggetti da esperimento, diede i seguenti risultati:

Montone G 8895. — Sostanza organica 56,24 %, protidi grezzi 71,43 %, protidi puri 70,05 %, lipidi 21,15 %, fibra grezza 39,25 %, estrattivi inazotati 64,45 %.

Montone G 8406. — Sostanza organica 58,26 %, protidi grezzi 73,54 %, protidi puri 71,57 %, lipidi 33,68 %, fibra grezza 40,21 %, estrattivi inazotati 66,71 %.

Montone G 0951. — Sostanza organica 55,65 %, protidi grezzi 70,85 %, protidi puri 69,57 %, lipidi 26,76 %, fibra grezza 36,48 %, estrattivi inazotati 65,24 %.

Tabella XXI. **- Dati riguardanti l'esperimento di digeribilità di farina di crisalidi sgrassate trattate con il procedimento Colombo**

	Montone G 8895	Montone G 8406	Montone G 0951
1. - Periodo preparatorio	1–10 marzo 1942		
2. - Periodo sperimentale	11–21 marzo 1942		
3. - Peso vivo iniziale	kg 41,1	kg 46,8	kg 35,8
4. - Peso vivo finale	» 41,1	» 46,6	» 36,7
5. - Consumo giornaliero di fieno di medica	g 510	g 600	g 575
6. - Consumo giornaliero di farina di crisalidi	» 340	» 400	» 384
7. - Feci emesse giornalmente	» 605	» 713	» 584

TABELLA XXII. - **Composizione chimica del fieno di erba medica e della farina di crisalidi sgrassate**

	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N×6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
			In 100 g di sostanza fresca					
Fieno di medica	85,82	77,14	14,57	12,39	1,72	26,23	8,68	34,62
Farina di crisalidi	79,76	71,03	55,56	44,27	5,13	3,88	8,73	6,46
			In 100 g di sostanza secca					
Fieno di medica	—	89,88	16,98	14,44	2,00	30,56	10,12	40,34
Farina di crisalidi	—	89,05	69,66	55,50	6,43	4,86	10,95	8,10

TABELLA XXIII. - **Composizione chimica delle feci dei soggetti in esperimento**

Soggetti in esperimento	Sostanza secca	Sostanza secca						
		Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N×6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%	%	%	%
Montone G 8895	48,94	91,54	22,95	20,90	4,30	34,04	8,46	30,25
Montone G 8406	44,20	91,71	23,59	22,68	4,10	33,84	8,29	30,18
Montone G 0951	43,21	91,50	23,39	21,82	4,66	33,83	8,50	29,62

TABELLA XXIV. - Bilancio e digeribilità apparente della farina di crisalidi sgrassate e trattate con il procedimento Colombo

	Sostanze ingerite ed emesse	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lepidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
Montone G 8895								
Fieno di medica	510	437,68	393,39	74,32	63,20	8,75	133,76	176,56
Farina di crisalidi	340	271,18	241,49	188,90	150,50	17,44	13,18	21,97
Ingesta	850	708,86	634,88	263,22	213,70	26,19	146,94	198,53
Feci	605	296,09	271,04	67,95	61,88	12,73	100,79	89,57
Assorbito	—	412,77	363,84	195,27	151,82	13,46	46,15	108,96
Spettante al fieno	—	242,17	221,24	53,09	44,27	1,86	52,50	113,79
Spettante alla farina di crisalidi	—	170,60	142,60	142,18	107,55	11,60	—	—
Digeribilità %	—	**62,91**	**59,05**	**75,26**	**71,46**	**66,51**	—	—
Montone G 8406								
Fieno di medica	600	514,92	462,81	87,43	74,35	10,30	157,36	207,72
Farina di crisalidi	400	319,04	284,10	222,24	177,07	20,51	15,51	25,84
Ingesta	1000	833,96	746,91	309,67	251,42	30,81	172,87	233,56
Feci	713	315,15	289,02	74,34	71,48	12,92	106,75	95,11
Assorbito	—	518,81	457,89	235,33	179,94	17,89	66,22	138,45
Spettante al fieno	—	295,41	269,60	64,30	53,21	3,46	63,27	138,57
Spettante alla farina di crisalidi	—	223,40	188,29	171,03	126,73	14,43	2,95	—
Digeribilità %	—	**70,02**	**66,27**	**76,95**	**71,57**	**70,35**	**19,01**	—
Montone G 0951								
Fieno di medica	576	494,32	444,29	83,93	71,38	9,89	151,06	199,41
Farina di crisalidi	384	306,28	272,74	213,35	169,98	19,69	14,89	24,81
Ingesta	960	800,60	717,03	297,28	241,36	29,58	165,95	224,22
Feci	684	295,56	270,44	69,13	64,49	13,77	99,99	87,55
Assorbito	—	505,04	446,59	228,15	176,87	15,81	65,96	136,67
Spettante al fieno	—	265,89	247,22	59,46	49,66	2,65	55,02	130,09
Spettante alla farina di crisalidi	—	239,15	199,37	168,69	127,21	13,16	10,94	6,58
Digeribilità %	—	**78,08**	**73,09**	**79,06**	**74,83**	**66,83**	**73,47**	**26,52**

Tabella XXV. - **Digeribilità media della farina di crisalidi sgrassate e trattate con il procedimento Colombo**

Soggetti in esperimento	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N×6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
Montone G 8895	62,91	59,05	75,26	71,46	66,51	—	—
Montone G 8406	70,20	66,27	76,95	71,57	70,35	19,01	—
Montone G 0951	78,08	73,09	79,06	74,83	66,83	73,47	26,52
Media . . .	**70,34**	**66,10**	**77,09**	**72,62**	**67,90**	**30,83**	**8,84**

Tabella XXVI. - **Contenuto medio in sostanze digeribili della farina di crisalidi trattate con il procedimento Colombo**

Soggetti in esperimento	Sostanza secca	Sostanza organica	Sostanze azotate totali (N × 6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
a) in 100 g di sostanza fresca							
Montone G 8895	50,14	40,94	41,81	31,64	3,41	—	—
Montone G 8406	54,85	46,07	42,75	31,68	3,61	0,74	—
Montone G 0951	61,18	50,92	43,93	33,13	3,43	2,85	1,71
Media . . .	**55 —**	**46,95**	**42,83**	**32,15**	**3,48**	**1,20**	**0,57**
b) in 100 g di sostanza secca							
Montone G 8895	—	52,58	52,43	39,66	4,27	—	—
Montone G 8406	—	59,01	53,60	39,72	4,52	0,92	—
Montone G 0951	—	65,09	55,07	41,53	4,30	3,57	2,15
Media . . .	—	**58,86**	**53,70**	**40,30**	**4,37**	**1,50**	**0,72**

I risultati riportati nella tabella XXIII mostrano una sufficiente concordanza per la digeribilità dei protidi grezzi, dei protidi puri e dei lipidi nei tre soggetti sui quali si è sperimentato, mentre discordanti sono i risultati ottenuti nei tre soggetti per la fibra grezza e soprattutto per gli estrattivi inazotati per i quali in due soggetti si ebbero valori negativi.

La digeribilità media, sia per la sostanza organica che per gli altri principî nutritivi, è risultata inoltre nettamente inferiore alla digeribilità riscontrata per la farina di crisaldi sgrassate non sottoposta al trattamento Colombo.

5. - Discussione dei risultati ottenuti per la digeribilità

I risultati ottenuti nelle tre esperienze per la digeribilità dei protidi sia grezzi che puri e per i lipidi si mostrano concordanti in tutti i soggetti sui quali si è sperimentato (7 soggetti) ed in valore assoluto molto elevati, mentre sensibili discordanze si sono avute per la digeribilità della fibra grezza e degli estrattivi inazotati.

A questo riguardo è opportuno tener presente che tanto la fibra grezza che gli estrattivi inazotati sono normalmente contenuti nella farina di crisalidi sgrassate — tabella II — in piccola percentuale. La sostanza determinata, inoltre, come « fibra grezza » con il procedimento Weende, come già si è fatto osservare corrisponde molto probabilmente in tutto od in parte a chitina essendo le crisalidi sgrassate prive di cellulosa, di lignina, di pentosani, di emicellulose ed altri costituenti delle pareti cellulari dei tessuti vegetali. A vero dire non si dovrebbe quindi parlare di « fibra grezza » nel senso comunemente attribuito a tale sostanza nei mangimi di origine vegetale, ma poichè applicando il procedimento analitico di Weende si ottengono anche per la farina di crisalidi sgrassate valori positivi riteniamo che questi possono essere presi in considerazione, indipendentemente dalla loro natura, per analogia con quanto si pratica per gli altri mangimi impiegati nell'alimentazione animale. È da ritenere, peraltro, che la digeribilità della sostanza determinata come « fibra grezza » nella farina di crisalidi sgrassate sia elevata essendosi dimostrata tale in cinque dei sette soggetti sui quali si è sperimentato e soprattutto in quelli alimentati con farina di crisalidi sgrassate addizionata a farina di corozo (tabella XI).

Essendo infatti minimo, secondo B. Maymone, A. Battaglini e M. Tiberio (1950) il contenuto della farina di corozo in fibra grezza vera e propria, probabilmente il calcolo della quota parte di digeribilità spettante alla « fibra grezza » della farina di crisalidi non è stato falsato dalla interferenza dei costituenti del mangime associato.

Di più difficile spiegazione appare la bassa digeribilità notata in tutti i soggetti da esperimento per gli estrattivi inazotati della farina di crisalidi sgrassate che dovrebbero essere rappresentati per la massima parte da glicogene e glucosio. Come già si è fatto osservare è probabile che a far parte degli estrattivi inazotati della farina di crisalidi sgrassate passino delle impurità durante il processo di estrazione dei lipidi con solventi chimici. È inoltre da tenere presente che il contenuto in estrattivi inazotati della farina di crisalidi sgrassate è basso e che quindi nel procedimento seguito per la determinazione della digeribilità risulta

più facilmente influenzato dalla digeribilità degli estrattivi inazotati dei mangimi associati.

La digeribilità delle crisalidi sgrassate trattate con il procedimento Colombo si è mostrata, sia per la sostanza organica che per gli altri principî alimentari, inferiore alla digeribilità riscontrata per le crisalidi sgrassate non sottoposte ad altro trattamento e poichè il procedimento Colombo è rimasto di applicazione assai limitata non riteniamo di doverne tener conto nel definire la digeribilità media della farina di crisalidi sgrassate che in base ai dati riportati nelle tabelle XI e XVII risulterebbe la seguente:

Digeribilità media apparente della farina di crisalidi sgrassate

Sost. organica	81,49 %
Protidi grezzi	87,71 %
Protidi puri	87,02 %
Lipidi grezzi	94,62 %
«Fibra grezza»	73,53 %
Estrattivi inazotati	36,18 %

I valori medi ora esposti risultano notevolmente superiori a quelli assegnati dal Kellner alla digeribilità della farina di maggiolini e rapportabili alla digeribilità assegnata alla farina sgrassata di pesci di seconda qualità.

6. - Valore nutritivo della farina di crisalidi sgrassate

Il valore nutritivo della farina sgrassata di crisalidi di *B. mori* trattate con il procedimento Colombo fu indagato da A. Pirocchi (1919) in esperienze pratiche di alimentazione su nove vacche in produzione di latte mettendo a confronto le produzioni ottenute nei periodi preliminare e finale di esperimento, durante i quali le vacche furono alimentate con razione costituita da fieno maggengo e panello di lino, con le produzioni ottenute nel secondo periodo di esperimento nel quale la razione di fieno maggengo fu completata con l'aggiunta di farina di crisalidi e pula di riso. In base ai risultati ottenuti l'A. giunse alla conclusione che la farina di crisalidi sgrassata mescolata con pula vergine di riso per abbassarne nella miscela il contenuto percentuale in protidi, può sostituire nell'alimentazione della vacca da latte il panello di lino senza inconveniente alcuno sullo stato di salute degli animali, sul peso vivo, sulla quantità

e sulla qualità del latte, la cui produzione si dimostrò più conveniente dal punto di vista economico.

Nelle nostre esperienze l'energia netta calcolata in funzione del contenuto in sostanze digeribili presentò i seguenti valori:

A. — Primo esperimento di digeribilità:

a) Energia netta in 100 kg di sostanza fresca col 9,78% di umidità

Unità amido (cal. nette 2365)	74,5
Unità scandinave (cal. nette 1650)	106,5

b) Energia netta in 100 kg di sostanza secca

Unità amido	82,5
Unità scandinave	117,9

B. — Secondo esperimento di digeribilità:

a) Energia netta in 100 kg di sostanza fresca coll'11,64% di umidità

Unità amido	72,1
Unità scandinave	103,1

b) Energia netta in 100 kg di sostanza secca

Unità amido	81,6
Unità scandinave	116,7

C. — Farina di crisalidi sgrassate trattate con il procedimento Colombo:

a) Energia netta in 100 kg di sostanza fresca col 20,24% di umidità

Unità amido	50,4
Unità scandinave	72,1

b) Energia netta in 10 kg di sostanza secca

Unità amido	63,2
Unità scandinave	90,3

Il contenuto in energia netta delle due farine di crisalidi sgrassate sperimentate (*A* e *B*) oltre ad essere quasi perfettamente identico, malgrado la notevole differenza dei mangimi ai quali furono addizionati (farina di corozo, fieno di medica sfarinato), è assai elevato raggiungendo in media Unità amido 82 per 100 kg di sostanza secca con un contenuto medio di kg 62,27 di protidi digeribili.

Notevolmente inferiore è risultato il contenuto in energia netta ed in protidi digeribili della farina di crisalidi sgrassate trattate con il procedimento Colombo essendosi ottenuto per 100 kg di sostanza secca Unità amido 50,4 e kg 53,7 di protidi digeribili.

RIASSUNTO

1) La composizione chimica della farina di crisalidi di *Bombyx mori* sgrassate riferita alla sostanza secca è caratterizzata dall'elevatissimo contenuto in protidi grezzi (70-75 %) e puri (65-70 %), mentre gli estrattivi inazotati vi sono contenuti in proporzione assai bassa (9-10 %) e le ceneri intorno al 4-6,5 %. Si dosa inoltre con il metodo Weende una sostanza (5-8 %) che dal punto di vista chimico differisce dalla fibra grezza vera e propria.

Fra gli elementi inorganici risultano assai elevati il fosforo (16,3 %) e lo zolfo (14,1 %) per cui l'acidità delle ceneri è forte.

2) La digeribilità media apparente della farina di crisalidi sgrassate: sost. organica 81,5 %, protidi grezzi 87,7 %, protidi puri 87,0 %, lipidi grezzi 94,6 %, « fibra grezza » 73,5 %, estrattivi inazotati 36,2 %, è risultata assai elevata per tutti i costituenti eccezion fatta per gli estrattivi inazotati.

3) Il valore nutritivo della farina di crisalidi sgrassate è risultata in media pari ad unità amido 82 per ogni 100 kg di sostanza secca con un contenuto medio di kg 62 di protidi digeribili.

Il valore biologico dei protidi è da ritenersi assai elevato essendovi contenuti in proporzione alquanto più elevata che nelle farine di carne, di pesce e « tankage » gli aminoacidi cistina, tirosina, triptofano, lisina, acido glutamico.

SUMMARY

RESEARCH ON THE DIGESTIBILITY AND NUTRITIVE VALUE OF DE-FATTED CHRYSALIDES OF *BOMBYX MORI*

by B. Maymone and M. Tiberio

(1) The chemical composition of the de-fatted chrysalis flour of *Bombyx mori* with reference to the dried substance is characterized by the very high content in crude proteins (70-75 %) and pure proteins (65-70 %), while the nitrogen-free extracts are contained in quite low proportions (9-10 %) and the ash about 4-6.5 %. Furthermore with

the Weende method a substance is measured which from the chemical point of view differs from true raw and clean fibre.

Among the inorganic elements, phosphorus (16.3 %) and sulfur (14.1 %) are quite high, for which reason the acidity of the ash is strong.

(2) The apparent average digestibility of the flour of de-fatted chrysalides: organic substance 81.5 %, crude proteins 87.7 %, pure proteins 87.0 %, crude fats 94.6 %, 'crude fibre' 73.5 %, N-free extracts 36.2 %, gives quite high results for all the constituents with the exception of the N-free extracts.

(3) The nutritive value of the flour of de-fatted chrysalides is on the average equal to 82 starch units for each 100 kg of dried substance with an average content of 62 kg of digestible protein.

The biological value of the proteins can be considered quite high, there being contained in proportions somewhat higher than in flour of meat, fish and tankage the amino acids (cystine, tyrosine, tryptophan, lysine and glutamic acid).

BIBLIOGRAFIA

(1) Calugareanu, D. Eine funktionnelle Eigentumlichkeit der Spinnedruse des Seidenspinners *Bombyx mori. Zeit. vergl. Physiol.*, 1931, Bd. 13, S. 223-30.

(2) Florkin, M. Variations de composition du plasma sanguin au cours de la métamorphose du ver à soie. *Arch. Intern. Physiol.*, 1937, vol. 45, p. 17-31.

(3) Brighenti, A. L'acido urico nei processi di sonno e di muta durante lo sviluppo larvale. *Boll. Zool.*, 1941, vol. 12, pp. 19-32.

(4) Bottero, G. L'ammoniaca nei bachi da seta e sue variazioni quantitative durante la vita intra ovulare, lo sviluppo larvale, la filatura e lo stadio di crisalide. *Arch. Ist. Bioch. Ital.*, 1940, vol. 12, p. 113.

(5) Block, R. J. The amino acid composition of proteins and foods. Springfield-Ittionis, U.S.A., 1951, p. 488.

(6) Bergmann, W. *J. Biol. Chem.*, 1936, 114, 27.

(7) Richards, G. A., and Anderson, T. F. Electron microscopic studies of insect cuticle with a discussion of the application of problem. *Jour. of Morph.*, 1942, vol. 70, pp. 135-83.

(8) Richards, G. A. Studies on arthropod cuticle. *Ann. Ent. Sc. Amer.*, 1947, vol. XL, p. 225.

(9) Maymone, B., Battaglini, A., e Tiberio, M. Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo dei cascami della lavorazione industriale del corozo americano (*Phytelephas* spp.) e del corozo dum (*Hyphaene* spp.) *Ann. della Sperim. Agr.*, 1950, n. s., vol. IV, pp. 603-624.

(10) Pirocchi, A. La farina di crisalidi dei bachi da seta nell'alimentazione delle vacche la latte. *Annuario della Istituzione Agraria Dott. Andrea Ponti*, Milano, 1919, vol. XIV, p. 50.

(11) Tirelli, M. Le attuali conoscenze fisiologiche sulla olometabolia degli insetti *Annuario della R. Stazione Bacologica Sperimentale di Padova*, 1936, vol. XLVIII.

Ricevuto il 19 febbraio 1953.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
CONEGLIANO

GIUSEPPE PIERI

LA LOTTA ANTIFILLOSSERICA CON L'INSETTICIDA SISTEMICO "PESTOX 66"

La particolare importanza assunta dagli insetticidi sistemici od endoterapici, per la loro proprietà di venire assorbiti dalle piante e di essere trasportati dai succhi in tutti gli organi, in modo di renderli tossici per gli insetti succhiatori, a fatto sì che il loro impiego sperimentale e pratico sia andato sempre più aumentando dopo i primi risultati soddisfacenti

Altra caratteristica che ne consiglia l'impiego è data dalla proprietà selettiva posseduta da questi esteri sistemici, i quali limiterebbero tra loro azione insetticida agli insetti dannosi, rispettando quelli utili (predatori e iperparassiti).

Il Ciferri (1) in alcune esperienze ha confermato che le piante irrorate con gli esteri sistemici « Pestox » rimangono immuni da attacchi di Afidi e del ragno rosso (*Paratetranychus pilosus*, Can. et Fanz.) per un mese ed oltre. Un eguale efficacia è stata notata dallo stesso autore su piante arboree, come pero e melo in fruttificazione, purchè giovani.

Solaroli e Bongiovanni (2) hanno sperimentato alcuni esteri sistemici « Pestox 3 », « Isopestox » e « Systox » contro l'afide verde delle piante di melo (*Aphis pomi* De Geer.), con risultati che si possono definire sodisfacenti.

Lo scrivente (3) in alcune prove di lotta contro la cocciniglia cotonosa della vite (*Pseudococcus citri* Risso), eseguite con l'estere sistemico « Pestox 66 », ha riscontrato che la concentrazione del 0,15 % è stata sufficiente a lottare contro questo parassita e conferma l'immunità delle piante verso tale insetto per un periodo di 28-30 giorni.

Il Lettieri (4) ha eseguito recentemente delle prove con l'insetticida sistemico « Pestox 66 » contro la cocciniglia di S. Josè (*Quadraspidiotus perniciosus* o *Aspidiotus perniciosus* Comst.), il ragno rosso (*P. pilosus* Can. et Fanz.), gli Afidi in genere e la fillossera della vite (*Phylloxera vastatrix* Planch.).

Nella sperimentazione contro quest'ultimo parassita, condotta in pieno campo su giovani vitigni di uva da tavola, franchi di piede, il predetto autore ha accertato che nebulizzazioni al 0,075 % di « Pestox 66 » sono state sufficienti a combattere le forme gallecole.

Invece contro la forma radicicola ha avuto buoni risultati trattando ogni vite con 4 litri di soluzione insetticida al 0,1 %.

Il Gôtz (5) fa noto che l'efficacia degli esteri sistemici con contro la filossera gallecola della vite è evidente nella concentrazione del 0,3 %.

Secondo lo stesso autore una sola irrorazione rende impossibile una nuova formazione di gallecole.

Essendo i risultati della sperimentazione del Lettieri limitati a giovani viti, si è ravvisata l'opportunità di ripeterla su più larga scala allo scopo di apportare nuovi elementi di giudizio sull'impiego degli esteri sistemici nella lotta contro la fillossera della vite.

Pertanto nella decorsa campagna viticola presso questa Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia, per incarico del Consiglio Nazionale delle Ricerche (d'accordo con la Società « Sipcam » di Milano), sono state eseguite dallo scrivente delle prove di lotta antifilloserica, impiegando lo stesso « Pestox 66 », fornito dalla suindicata « Sipcam ».

La sperimentazione, di cui trattasi, ha avuto lo scopo di determinare:

1) l'optimum della concentrazione dell'insetticida sia per i trattamenti alle foglie sia per i trattamenti alle radici;

2) se l'insetticida assorbito dall'apparato radicale esplicava una azione tossica per le forme radicicole della fillossera;

3) se l'insetticida, assorbito attraverso l'apparato radicale, estendeva la sua azione tossica e mortale alle forme gallecole che infestano la parte aerea delle viti madri americane ed, eventualmente, alla cocciniglia cotonosa (*Pseudococcus citri* Risso) ed all'acaro della vite (*Eriophyes vitis* Land.), nelle varietà europee;

4) se l'insetticida nebulizzato sulla parte aerea delle viti, oltre a riuscire mortale per le forme gallecole, estendeva la sua azione tossica alle forme radicicole, migrando nell'apparato radicale.

Nella presente nota si riportano i risultati conseguiti in detta sperimentazione condotta su viti madri americane e su viti europee, franche di piede, con l'insetticida innanzi indicato, usato in dosi diverse sia nelle prove di nebulizzazione che nei trattamenti diretti alla parte radicale.

Andamento stagionale ed invasione fillosserica

L'andamento stagionale verificatosi durante la decorsa campagna viticola si può riassumere come segue.

Le basse temperature e le varie precipitazioni manifestatesi fino alla metà di aprile hanno determinato un ritardo del germogliamento delle viti. Dopo tale epoca è succeduto un periodo di alte temperature accompagnate, fino alla metà di giugno, da piogge, alle quali ha fatto seguito un periodo di prolungata siccità.

Con il ritardato sviluppo vegetativo della vite ed i freddi tardivi, anche lo sviluppo della fillossera si è posticipato.

Infatti le prime galle fillosseriche sulle viti americane sono state rilevate ai primi di giugno e si sono successivamente moltiplicate fino ad invadere tutti i germogli delle viti del vigneto dove sono state condotte le prove.

Le forme radicicole hanno avuto, invece, un diverso andamento di sviluppo sulle viti americane e su quelle europee.

Nelle prime la loro presenza si è rilevata solamente in luglio, mentre nelle viti europee, franche di piede, sono state notate fin dai primi di giugno.

L'intensità dell'attacco di queste forme è stato successivamente molto rilevante in entrambi i vigneti, ma più evidenti sulle viti europee.

Parte sperimentale

La sperimentazione è stata condotta su piante madri di « Rupestris du Lot » presso il vivaio di Soligo (Treviso), di proprietà dell'ex Consorzio della Viticoltura di Treviso, ed in un vigneto di viti europee, franche di piede, di varietà « Raboso Piave », sito in Tezze di Vazzola (Treviso), di proprietà dell'Amministrazione Agricola ing. G. Bellussi.

Nel vigneto di piante madri americane, la sperimentazione con il « Pestox 66 » ha compreso prove d'immissione dell'insetticida nel terreno, per combattere le forme radicicole, e nebulizzazioni alla parte aerea, per combattere le forme gallecole.

Le prove contro la fillossera radicicola hanno quì interessato una superficie di circa 560 mq, che venne suddivisa nelle seguenti 5 parcelle comprendenti 18 ceppi (m 3,10 × 2,00) ognuna:

Parcella A. — Controllo;
» B. — 3 trattamenti con soluzione insetticida al 0,1 %; quantitativo per mq litri 7;
» C. — 2 trattamenti (come in B);
» D. — 1 trattamento (come in B);
» E. — 1 trattamento (come in B); quantitativo per mq litri 4.

Per quanto riguarda la nebulizzazione della parte aerea sono stati scelti 6 filari di 31 ceppi ognuno, sempre di Rup. du Lot, che sono stati suddivisi in 3 gruppi, di 2 filari ciascuno, e trattati rispettivamente con soluzione insetticida al 0,1-0,15 ed al 0,2 %.

L'immissione della poltiglia insetticida nel terreno è stata effettuata mediante pali iniettori a rivoltella, collegati ad una motopompa capace di determinare delle pressioni varianti da 20 a 25 atmosfere, che sono risultate sufficienti allo scopo.

I trattamenti all'apparato radicale sono stati effettuati alle seguenti date:

Parcella A. — . . . . . .
» B. — 21 maggio-19 giugno-28 agosto*;
» C. — 21 maggio-19 giugno;
» D. — 21 maggio;
» E. — 21 maggio.

Le nebulizzazioni alla parte aerea sono state effettuate con la stessa motopompa, usata per l'altra serie di prove, munita di un nebulizzatore a rosa, il quale ha dato la possibilità di investire completamente la pianta. Tali nebulizzazioni sono state eseguite il 21 maggio e ripetute in data 19 giugno e 28 agosto.

Nel vigneto di viti europee (a grande sviluppo: allevate « a raggio »), franche di piede, la sperimentazione con l'insetticida ha contemplato la stessa serie di prove d'immissione nel terreno descritta per il vigneto di piante madri, alla quale è stata sostituita, come vedremo in seguito, una prova di aspersione ad un trattamento per immissione nel terreno, ed una sola nebulizzazione sulla parte aerea per combattere eventuali forme gallecole, la cocciniglia cotonosa e l'acaro della vite.

La sperimentazione contro la forma rodicicola ha, anche qui, interessato una superficie di circa 600 mq., suddivisa nelle seguenti 3 parcelle comprendenti ciascuna 12 ceppi (oltre a numerose altre viti utilizzate come controllo):

Parcella A. — 1 trattamento con soluzione insetticida al 0,1 %; quantitativo per mq litri 4;

» B. — 2 trattamenti, di cui:
- il 1° con un quantitativo di 4 litri per mq;
- il 2° con un quantitativo di 7 litri per mq;

» C. — 3 trattamenti, di cui:
- il 1° con un quantitativo di 4 litri per mq;
- il 2° con un quantitativo di 7 litri per mq;
- il 3°, per aspersione, con un quantitativo di 7 litri per mq.

---

* Questo trattamento programmato per la metà di agosto è stato invece rimandato di alcuni giorni a causa delle condizioni del terreno determinatesi in seguito ad una recente pioggia.

Data la fitta rete dell'apparato radicale delle viti, per questa serie di prove si è reso necessario l'impiego di una motopompa determinante una pressione variante da 30 a 35 atmosfere.

I trattamenti alle suindicate parcelle sono stati eseguiti:

Parcella A. — 19 maggio;
» B. — 19 maggio-18 giugno;
» C. — 19 maggio-18 giugno-23 agosto *.

La nebulizzazione alla parte aerea è stata effettuata in data 29 maggio, allo scopo di non bagnare con la poltiglia insetticida le foglie dei gelsi (i quali fungono da tutori delle viti) che dovevano essere distribuite ai bachi da seta.

Per questa prova è stata prescelta una parcella con 132 viti dello stesso vigneto, la quale venne suddivisa in 3 lotti di 44 viti ciascuno; viti che sono state così trattate:

1° lotto: con soluzione insetticida al 0.10 %;
2° lotto: » » » al 0,15 %;
3° lotto: » » » al 0,20 %.

L'efficacia antifillosserica del « Pestox 66 » è stata determinata nei vari sopraluoghi condotti nei due vigneti.

Sopraluoghi

In data 10 giugno è stato effettuato il primo sopraluogo al quale ha pure partecipato il direttore della Stazione, prof. I. Cosmo.

Presso il vigneto di Soligo si è proceduto al prelievo delle radichette delle viti della parcella di controllo. Non è stata notata la presenza di forme radicicole sia su viti portanti galle fillosseriche come su quelle prive di queste ultime. Di conseguenza non si è creduto opportuno esaminare le viti trattate.

Inoltre è stato controllata l'azione del « Pestox 66 » distribuito sulla parte aerea dei 6 filari. Numerose viti hanno presentato galle fillosseriche (vedi tabella riassuntiva I).

---

* Vedi nota alla pagina precedente.

A Tezze di Vazzola sono state prelevate le radichette di recente emissione dalle viti non trattate ed è stato rilevato qualche esemplare di radicicola. In conseguenza a tale rilievo si è proceduto all'esame dell'apparato radicale delle parcelle trattate e sono state riscontrate delle nodosità e tuberosità di recente formazione, ma non sono stati notati esemplari di fillossera radiccola.

Un secondo sopraluogo ai due vigneti in sperimentazione è stato condotto in data 10 luglio, allo scopo di constatare l'azione dell'insetticida dopo il 2° trattamento.

Per quanto riguarda i trattamenti al terreno, si può dire che l'azione dell'insetticida è stata nulla, avendo riscontrato tanto nella parte trattata come in quella non trattata, di entrambi i vigneti, un abbondantissimo sviluppo di fillossera radicicola.

Si deve fare presente che anche nel vigneto di « Raboso Piave », e per il 2° trattamento, è stata usata la dose massima di insetticida, cioè 7 litri per mq.

Per ciò che si riferisce al trattamento sulla parte aerea, il numero di viti americane presentanti galle fillosseriche è aumentato. È da tenere in debita considerazione che il maggior numero di galle si è notato sui nuovi getti formatisi dopo tale trattamento.

In data 23 agosto si è eseguito, alla parcella C del vigneto di Tezze di Vazzola, un trattamento per aspersione con soluzione insetticida al 0,1 % e con un quantitativo di 7 litri circa per mq.

La sostituzione del 3° trattamento per immissione con uno per aspersione è stata determinata per controllare se la poltiglia insetticida al 0,1 %, così distribuita, dimostrasse un'azione più efficace. Considerato che la mancata azione antifillosserica del « Pestox 66 », notata nei primi due trattamenti, poteva essere attribuita alla bassa concentrazione della soluzione insetticida (0,1 %), si è ravvisata l'opportunità di portare una modifica al piano iniziale di sperimentazione, eseguendo nel vivaio di Soligo un trattamento al terreno al 0,2 %.

Per l'esecuzione del medesimo, avvenuta in data 28 agosto, si è resa necessaria, per mancanza di altra superficie a vigneto dsiponibile, la suddivisione della parcella di controllo, lasciandone come tale la metà e sottoponendo la rimanente ad un trattamento al 0,2 %.

Il numero delle viti così trattate è stato di 9.

Contemporaneamente sono stati eseguiti il 3° trattamento al 0,1 % alla parcella B e la 3ª nebulizzazione alla parte aerea dei 6 filari.

In occasione dell'esecuzione di questi trattamenti si è notato che la parte aerea delle viti nebulizzate presentava, per tutte le concentrazioni e per la totalità, galle fillosseriche (vedi tabella riassuntiva I):

TABELLA I

Filari	Numero delle viti per filare	Concentrazione della soluzione	Numero di viti con galle fillosseriche		
			18 giugno	10 luglio	28 agosto
Filare 1	31	0,10 %	22	23	60
» 2	29				
» 4	30	0,15 %	28	23	60
» 5	31				
» 3	31	0,20 %	25	26	61
» 6	30				

In data 26 settembre è stato eseguito il sopraluogo conclusivo ai due vigneti.

In entrambi le osservazioni hanno interessato tanto la parte aerea che la parte ipogea delle viti delle parcelle trattate e di quelle non trattate nel terreno con soluzione insetticida.

Nel vivaio di Soligo, dall'esame delle radici delle viti trattate con il « Pestox 66 », si è rilevato:

a) la parcella di controllo A, nella porzione non trattata, ha presentato numerosissime tuberosità e nodosità di recente formazione;

b) la parcella A, nella porzione sottoposta ad 1 trattamento con soluzione insetticida al 0,2 %, ha mostrato un discreto numero di tuberosità e di nodosità, anche queste di recente formazione; l'intensità di attacco in confronto al controllo è leggermente minore;

c) la parcella B, sottoposta a 3 trattamenti al 0,1 %, ha presentato ugualmente a quella di controllo un numero elevato di nodosità e tuberosità;

d) le parcelle C, D ed E, hanno presentato un'intensità d'attacco identica a quella del controllo.

Anche negativa è risultata l'azione del « Pestox 66 », trasmigrato dalle radici alla parte aerea delle viti, contro la forma gallecola. La tabella II riporta i risultati da tale sperimentazione:

TABELLA II

Parcelle	Numero delle viti	Concentrazione della soluzione	Numero dei trattamenti	Numero di viti presentanti galle fillosseriche al 26-IX-1952
A	9	Controllo	—	9
A'	9	0,2 %	1 trattamento	9
B	18	0,1 %	3 trattamento	18
C	18	0,1 % *	2 »	18
D	18	0,1 %	1 trattamento	18
E	18	0,1 % **	1 »	18

Così pure nelle parcelle trattate con nebulizzazioni alla parte aerea l'azione dell'insetticida non si è estesa all'apparato radicale, infatti:

1) la parcella nebulizzata con soluzione insetticida al 0,1 % ha mostrato tuberosità e nodosità fillosseriche che per il loro numero è stata eguagliata al controllo delle parcelle trattate al terreno;

2) per la parcella nebulizzata con soluzione insetticida al 0,15 % non si ha che a ripetere quanto è stato detto in 1;

3) anche la nebulizzazione al 0,20 % è risultata inefficace.

Le osservazioni condotte nel vigneto di Tezze di Vazzola, su viti europee, franche di piede, non hanno portato risultati diversi dai precedenti. Infatti:

a) sia le viti di controllo come quelle della parcella C, sottoposta a 3 trattamenti al 0,1 %, di cui uno per aspersione, hanno presentato un fortissimo attacco di fillossera radicicola;

b) le parcelle A e B, rispettivamente sottoposte ad 1 e 2 trattamenti al 0,1 %, si sono mostrate intensamente colpite;

c) nelle parcelle trattate con nebulizzazioni, con soluzione insetticida al 0,1-0,15 ed al 0,20 %, ed in quella di controllo non si sono verificati nè attacchi di fillossera gallecola, nè attacchi di cocciniglia cotonosa o di acaro della vite;

d) l'attacco delle forme radicicole nelle parcelle nebulizzate si è mosrata di uguale intensità a quelle di controllo.

---

* Quantitativo per mq litri 7.
** Quantitativo per mq litri 4.

Conclusioni

Dalle diverse prove condotte con la sperimentazione in oggetto si è potuto rilevare che, nelle concentrazioni impiegate, l'azione insetticida del « Pestox 66 », contro le due forme di fillossera, è risultata negativa.

Le cause di ciò si devono ricercare probabilmente, a nostro parere, più che alla mancanza di azione insetticida del prodotto, alle basse concentrazioni della soluzione usata, all'età delle viti (circa 20 e 40 anni), alle difficoltà — nei trattamenti al terreno del vigneto (nel quale i ceppi figurano a gruppi alquanto distanti uno dall'altro sulla fila e più ancora tra le file) — di far arrivare il prodotto all'apparato radicale; inoltre e, fors'anche, al periodo piuttosto tardivo nel quale, contrariamente alle istruzioni della ditta, si sono dovuti effettuare parte dei trattamenti.

È da tenere in cosiderazione che data l'età delle viti da noi prescelte il loro metabolismo cellulare poteva essere assai meno intenso di quello delle piante prescelte da altri autori (Lettieri).

Tuttavia per quanto l'età della pianta possa influire su detto metabolismo, appare probabile l'opportunità di somministrare l'insetticida a dosi superiori a quelle da noi impiegate.

Ma non va nascosto però che con l'aumento di concentrazione della soluzione, oltre al pericolo che l'insetticida possa determinare eventuali fenomeni fitotossici, può subentrare il fattore economico relativo alla convenienza della lotta con tali insetticidi.

RIASSUNTO

L'A., dopo aver brevemente riassunto le notizie circa la sperimentazione condotta con gli esteri sistemici in Italia ed all'estero, espone i risultati delle prove di lotta contro la fillossera della vite eseguite con il « Pestox 66 », in località Soligo e Tezze di Vazzola (Treviso), durante la campagna viticola 1952.

Tale insetticida fu distribuito a viti madri americane ed a viti europee, franche di piede, in dosi diverse con nebulizzazioni alle foglie e con trattamenti diretti all'apparato radicale.

Non venne riscontrata alcuna efficacia dell'estere sistemico distribuito tanto per nebulizzazioni sull'apparato epigeo, contro le forme gallecole, quando al terreno, contro la radicicola.

Egli conclude formulando l'ipotesi che siano necessarie maggiori concentrazioni dell'insetticida da quelle impiegate, per ottenere risultati soddisfacenti nella lotta contro la fillossera della vite.

SUMMARY

CONTROL OF VINE PHYLLOXERA WITH THE SYSTEMIC INSECTICIDE PESTOX 66

by Giuseppe Pieri

The author, after a brief summary of notes on experiments conducted with systemic esters in Italy and abroad, presents the result of tests directed against vine phylloxera using Pestox 66 in the localities of Soligo and Tezze di Vazzola, Treviso, during the 1952 campaign.

This insecticide was distributed to American parent-vines and to European vines in various doses by spraying the leaves and by direct treatment on the root apparatus.

No efficacy was found for the systemic esters either distributed by spraying on the epigeous apparatus, against the gall forms, or applied to the earth against the root form.

The author in conclusion formulates the hypothesis that larger concentrations of the insecticide than those employed are necessary to obtain satisfactory results in the control of the pest.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ciferri, R. Novità e tendenze recenti nel campo degli antiparassiti agricoli. *Humus*, 1950, n. 10.
Ciferri, R. Gli insetticidi sistemici. *Humus*, 1951, n. 9.

(2) Solaroli, V., e Bongiovanni, G. C. Insetticidi sistemici ed altri prodotti contro l'afide verde del melo. *L'Italia Agricola*, 1952, n. 7.

(3) Pieri, G. Novità nella lotta contro la cocciniglia cotonosa. *Rivista di Viticoltura e di Enologia*, 1953, n. 4.

(4) Lettieri, N. Nuovo orientamento della lotta contro i parassiti. Gli insetticidi sistemici. Le prime prove in Italia sono incoraggianti. *Giornale di Agricoltura*, 1952, n. 14.

(5) Götz, B. La lutte contre les gallecoles du *Phylloxera vitifolii*. *Wein und Rebe*, 1950-1951.

(6) Pratolongo, U. Insetticidi endoterapici o sistemici. *La Ricerca Scientifica*, 1952, n. 7.

Ricevuto il 20 febbraio 1953.

OSSERVATORIO DI FITOPATOLOGIA PER LA SARDEGNA
CAGLIARI

Francesco Boselli

RISULTATI DEGLI ESPERIMENTI DI LOTTA CONTRO LA *CERATITIS CAPITATA* WIED. IN SARDEGNA, NEL 1952

1. — Precedenti e scopi della sperimentazione contro la *Ceratitis* nel 1952

Il notevole progresso dell'agricoltura in Sardegna ha portato necessariamente, negli anni recenti, allo sviluppo delle colture ortofrutticole che, nelle regioni meridionali, ovunque sia possibile disporre di acqua d'irrigazione, costituiscono lo sbocco del processo evolutivo dell'agricoltura stessa.

Lo sviluppo di queste colture ha reso acuti, anche in Sardegna, problemi di indole fitopatologica, precedentemente esistenti, ma poco sentiti data la piccola estensione e la relativamente minore importanza economica delle colture stesse, spesso a carattere familiare.

Questo è particolarmente vero per quanto riguarda la grave questione della mosca della frutta. Quest'insetto trova, nelle condizioni climatiche generali della Sardegna, le condizioni di sviluppo più favorevoli in tutti i terreni irrigui, dove si coltivi frutta, ma, fino a 4-5 anni fa, la sua importanza per l'economia agraria dell'Isola era affatto limitata: oggi, invece, la sua presenza e gli ingenti danni che ogni anno produce nei frutteti suscitano apprensioni e preoccupazioni generali fra gli agricoltori.

Infatti gli agrumicoltori dei distretti più importanti e dove questa coltura è più antica, come a Milis e a Villacidro, hanno visto negli ultimi anni, e specialmente nel 1950-1952, moltiplicarsi i danni dovuti a quest'insetto.

Ciò è dovuto non solo alla concomitanza di autunni eccezionalmente miti anche per il nostro clima, e cioè caratterizzati da alte temperature nel mese d'ottobre, ma soprattutto al fatto che l'estendersi della coltura del pesco, e spesso la sua consociazione negli agrumeti, offre alla mosca delle frutta possibilità maggiori che nel passato di riprodursi e moltiplicarsi con 2-3 o anche 4 generazioni estive, da giugno a tutto settembre

e così nel mese d'ottobre si assiste ad una vera invasione di mosche delle frutta negli agrumeti.

Dipende dallo stato di maturazione degli agrumi l'esito delle punture dell'insetto su questi frutti, e in definitiva dall'andamento climatico generale e locale. Infatti, in molte località abbiamo agrumi con numerose punture che rimangono affatto sterili, mentre in alcune zone riparate e con vegetazione fittissima, come per esempio a Milis (Oristano), gli agrumeti subiscono perdite notevoli e talora gravi addirittura.

Ma le perdite subìte dalla peschicoltura in Sardegna, specialmente nella zona di Cagliari, sono incomparabilmente più gravi, arrivando a distruggere totalmente il raccolto delle pesche maturanti in agosto-settembre, riducendo in misura altissima anche le pesche di luglio e potendo incidere sulla produzione delle pesche precoci, maturanti in giugno fino al 50 % come è stato provato, quest'anno, in una proprietà di Capoterra da noi controllata accuratamente. Come è noto, la produzione di giugno nei pescheti viene di solito considerata immune, e il nostro rilievo acquista perciò un'importanza affatto particolare come indice delle condizioni esistenti e possibili in alcune località sarde.

Perdite del 70-80 % sono normali, da alcuni anni, in molti pescheti della provincia di Cagliari, e ciò è grave non soltanto per la perdita reale subìta, ma soprattutto perchè questa perdita provoca un arresto dei nuovi impianti oppure determina la sostituzione delle varietà a maturazione media con varietà a maturazione precoce, con prevedibile prossima saturazione del mercato per un breve periodo soltanto, e tutto ciò è certamente deprecabile in una zona, dove sia in corso un promettente sviluppo agrario che, necessariamente, dovrà orientarsi anche sulla frutticoltura.

La gravità di queste perdite ci ha portato a considerare se non fosse più opportuno cercare di risolvere il problema della mosca della frutta nei pescheti prima che negli agrumeti.

In questi ultimi, infatti, sarà sempre possibile applicare i risultati positivi ottenuti dalla sperimentazione fatta nei pescheti, mentre potrebbe non essere vero il contrario per le seguenti ragioni:

a) il pesco è generalmente più sensibile degli agrumi alla fitotossicità degli insetticidi e i suoi frutti non possono essere commerciati con tracce di insetticida, pena il deprezzamento;

b) l'attacco della *Ceratitis* sul pesco si sviluppa con un crescendo continuo e inarrestabile a partire da giugno fino a settembre, e cioè durante ben 4 mesi, mentre l'attacco sugli agrumi si determina in un periodo relativamente breve, che va da ottobre alla metà novembre circa e in un primo tempo viene ostacolato dal grado insufficiente di maturazione

dei frutti, mentre, nell'ultimo periodo, gli abbassamenti di temperatura limitano l'attività ovo-depositrice della mosca. Perciò i dati ottenuti da una sperimentazione sul pesco saranno in ogni caso più sicuri e probanti di quelli ottenuti dalla sperimentazione su agrumi, almeno nel nostro ambiente, poichè sarà sempre difficile calcolare quanto abbia influito l'elemento climatico in caso di risultati positivi negli agrumeti.

Queste considerazioni ci hanno portato a scegliere logicamente il pesco come coltura più adatta alla nostra sperimentazione, per quanto quest'ultima divenga più complicata per la necessità d'interventi con trattamenti multipli, a causa del gran numero di varietà coltivate, usualmente frammiste nello stesso pescheto, con periodi di maturazione e di suscettibilità all'attacco scaglionati durante 4 mesi, periodo molto lungo considerata la breve durata di efficacia residua degli insetticidi sintetici impiegati.

Nella nostra sperimentazione del 1951, mediante l'uso di un prodotto commerciale a base di DDT al 25 % in emulsione, irrorato in soluzione all'1 %, furono trattate 3534 piante di pesco, distribuite in 4 pescheti e appartenenti per la massima parte a varietà maturanti in luglio (« Elberta ») e in agosto (« Hale »), cioè le varietà soggette alle perdite più gravi. I trattamenti effettuati variarono da 5 a 8 e si cercò in modo particolare di vedere se era possibile ottenere la completa distruzione della mosca e quindi un risultato positivo assoluto, irrorando le pesche « Hale » con trattamenti ravvicinati e ripetuti ogni 3 giorni nel periodo critico della maturazione, quando la varietà va soggetta all'attacco e cioè dalla fine di luglio al 10 agosto.

Da questi esperimenti fu possibile dedurre:

1) che quando l'infestazione era grave, anche intensificando il numero dei trattamenti e ripetendoli ogni 3 giorni nel periodo ritenuto più critico, era impossibile sradicare l'infestazione ed eliminare completamente i danni, almeno col prodotto da noi utilizzato e alla concentrazione impiegata;

2) che era però possibile ottenere, con trattamenti ravvicinati, risultati buoni o anche eccellenti dal punto di vista economico, riducendo la percentuale d'attacco, risultata dell'80 % e oltre nei controlli, al 15-20 % nei lotti trattati, anche sulle varietà tardive maturanti in agosto, la cui produzione è estremamente aleatoria nei nostri pescheti *.

---

* Boselli, F. Esperimenti di lotta con DDT contro la *Ceratitis capitata* Wied. in Sardegna, nel 1951. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1952, n. s., vol. VI, n. 4.

Da questi risultati derivavano due necessità:

1) continuare le esperienze con altri insetticidi o con concentrazioni più elevate dell'insetticida usato, allo scopo di:

a) ridurre il numero dei trattamenti nello stesso pescheto e sulla medesima varietà;

b) ridurre al limite più basso possibile la percentuale dei frutti danneggiati, ancora molto elevata per le varietà tardive;

2) ripetere l'esperimento dell'anno precedente con le stesse modalità e tentarne un'applicazione su larga scala in modo da andare incontro ai legittimi desideri degli agricoltori nelle zone più colpite dal flagello.

Il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste fornì i mezzi necessari per la prosecuzione della parte sperimentale, mentre l'Assessorato per l'Agricoltura della Regione Sarda mise a disposizione la somma di L. 2.900.000 per l'acquisto dell'insetticida necessario a trattare circa 40.000 piante di pesco esistenti nell'intero comune di S. Sperate, a circa 20 km da Cagliari, nell'interno, dove si lamentavano danni serî.

Qui si riferisce sui risultati veramente notevoli ottenuti nella sperimentazione preordinata dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste e su quelli ottenuti ripetendo, sotto stretto controllo, l'esperimento del 1951, con le stesse modalità.

Sui risultati della prova applicativa, effettuata non solo sui pescheti di S. Sperate, ma anche su alcuni pescheti nella zona di Villacidro, sarà riferito a parte.

2. — Clima della località e caratteristiche dei frutteti dove si è svolta la sperimentazione

a) Clima e giacitura della località

La sperimentazione si è svolta in due grandi pescheti a tipo industriale esistenti nel comune di Capoterra e siti sulla costa ad occidente di Cagliari, distanti circa 12 km dalla città.

Il primo di questi pescheti in regione Su Loi, pescheto Cardile, è distante dal mare appena qualche centinaio di metri, mentre il secondo, pescheto Saggiante, in località Pauli Ara, dista dal mare circa 2 km.

Ambedue i pescheti ci servirono nella sperimentazione del 1951 e, dati i notevoli successi pratici raggiunti quell'anno, ci furono concessi senza difficoltà dai proprietari, i quali cercarono di favorirci in ogni modo.

La località prescelta è particolarmente favorevole allo sviluppo della mosca delle frutta, i cui attacchi, specialmente nel pescheto Cardile, a partire dal 1949 erano così gravi da far prendere in seria considerazione al proprietario e ai mezzadri, la possibilità di sostituire le varietà tardive con quelle precoci, dato lo scarso o nullo reddito delle prime.

La località è abbastanza riparata dai venti di maestrale dalle retrostanti colline, per quanto occorrono necessariamente frangiventi di cipresso per la protezione delle colture arboree.

Malgrado il soffiare di brezze marine vi si registrano in estate temperature molto elevate. A mezzo di termoigrografi, collocati in capannetta a un metro da terra, quest'anno sono state rilevate le seguenti temperature minime e massime decadali nel periodo che va dal 1° luglio al 10 agosto:

***Tabella I.* - Medie decadali delle temperature massime e minime nel frutteto Cardile (1952)**

	Luglio		Agosto	
	Media delle minime	Media delle massime	Media delle minime	Media delle massime
1ª Decade . . .	23,7	32,8	19,6	33,6
2ª Decade . . .	19,2	33,5	—	—
3ª Decade . . .	19,6	32,2	—	—

La temperatura invernale è assai più mite che nel retroterra, essendo la zona meno esposta ai venti di maestrale (N-E). Le temperature medie stagionali, della zona costiera intorno al golfo di Cagliari, oscillano:

in inverno, fra 9,2 e 11,8° C;
in primavera, fra 14,2 e 16,8° C;
in estate, fra 23,8 e 25,0° C;
in autunno, fra 18,4 e 19,0° C;
con una media annuale intorno a 17° C.

Sono eccezionali le minime assolute di 4° C. Non abbiamo memoria di terreni gelati nella zona.

La media delle precipitazioni nel ventennio 1920-1940 fu intorno ai 500 mm con piogge concentrate nel periodo ottobre-aprile e siccità quasi assoluta da maggio a settembre. Soltanto l'irrigazione permette la coltura dei frutteti e degli agrumeti esistenti. Nel 1952 si ebbero solo mm 331 di pioggia.

b) Descrizione dei pescheti

Il pescheto Cardile, in regione Su Loi, consiste di circa 1560 piante appartenenti a varietà maturanti da giugno alla seconda decade di agosto, e cioè:

« Amsdem », « Fior di Maggio », « Uneeda », « Trionfo », maturanti in giugno;

« Elberta », maturante in luglio;

« Hale », maturante nella prima quindicina d'agosto fino al 20 dello stesso mese.

Il pescheto è diviso in varî lotti, con numero variabile di piante (da 180 a 220 o oltre) per mezzo di frangiventi di cipressi.

In ogni lotto sono mescolate diverse varietà, ma si è tenuto conto in genere del periodo di maturazione delle varietà: così abbiamo lotti contenenti frammiste le varietà maturanti in giugno e lotti contenenti, sempre frammiste, le varietà maturanti in luglio-agosto, e cioè « Elberta » e « Hale ».

Per i nostri esperimenti furono prescelti 4 di quest'ultimi lotti comprendenti 861 piante delle varietà « Elberta » e « Hale » e quindi abbastanza omogenei fra loro per quel che riguarda le varietà, ma non omogenei nei riguardi del numero di piante esistenti in ciascun lotto e nei riguardi della produttività, essendovi anche differenze notevoli nello sviluppo e nell'età delle piante stesse. Malgrado ciò, il pescheto Cardile era quanto di meglio conoscevamo, per condurre un esperimento in cui veniva messa a confronto l'efficacia di diversi insetticidi.

Il pescheto Cardile è in generale ben tenuto nei riguardi della potatura, eseguita razionalmente e anche, almeno in questi ultimi anni, nei riguardi delle cure usuali contro la bolla del pesco e gli afidi. In quest'anno si è avuta una produzione media di oltre 20 kg per pianta.

In alcuni lotti la coltura del pesco, quest'anno, era consociata con piante ortensi (meloni e fagiolini), ma non esiste la consociazione con agrumi, almeno in quelli da noi utilizzati.

Il pescheto Saggiante a Pauli Ara è formato da 896 piante appartenenti esclusivamente alle varietà « Trionfo », « Elberta » e « Hale », frammiste senza distinzione, ma con nettissima prevalenza della varietà « Hale » che costituisce la massa delle piante. Si tratta di un pescheto di oltre 18 anni di età consociato ad agrumeto e non a colture ortensi, abbastanza ben tenuto e curato, tanto che la produzione, malgrado l'età, non è inferiore in media a quella del pescheto Cardile, assai più giovane, con piante di circa 6 anni.

c) Grado d'infestazione della zona da *Ceratitis*

Dai dati climatici riferiti appare evidente che, nella zona di Capoterra, il clima, considerato come fattore limitante per l'attività della mosca delle frutta, è di nessuna importanza oppure di un'importanza molto limitata.

Infatti, non solo le temperature medie, estive e autunnali, sono bene al di sopra della soglia di sviluppo stabilita da Bodenheimer in 13,5° C per quest'insetto, ma anche le medie primaverili superano abbondantemente questo minimo, cosicchè soltanto nel breve periodo che va dalla metà di dicembre alla metà di marzo abbiamo condizioni che non permettono agli adulti la deposizione di uova; ma anche in questo periodo la temperatura media assicura il possibile sviluppo delle larve aggirandosi intorno ai 10° C, limite al quale non si ha più alcuna attività da parte dell'insetto.

Cosicchè, dalla metà di marzo alla fine di novembre vi è la possibilità teorica di ben 9 generazioni complete per quest'insetto, mentre si ha la possibilità reale di ben 7 generazioni, esistendo nella zona la seguente catena di piante ospiti con frutta perfettamente suscettibili nei periodi:

aprile-maggio: arance tardive di controtempo;
maggio-giugno: albicocche e pesche precoci di giugno e fichi;
luglio: pesche « Elberta »;
agosto-settembre: pesche « Hale » e fichi d'India;
settembre-ottobre: fichi d'India;
ottobre-novembre: agrumi (arance e mandarini).

Tutte queste piante sono facilmente reperibili nella zona di Capoterra, dove esistono i pescheti in esperimento, e ciò spiega perchè questa zona sia una delle più soggette ad infestione e come sia possibile in alcune annate, come nel 1952, avere infestioni precoci capaci di provocare un attacco di oltre il 50 % sulla stessa produzione di pesche di giugno, altrove perfettamente immune: si tratta di una combinazione estremamente favorevole climatica e bioecologica per la mosca delle frutta.

Da questa località infatti riceviamo, da parecchi anni, i primi esemplari di pesche con larve viventi nel mese di giugno. Quest'anno il primo esemplare con larve viventi ci fu portato l'8 giugno, con un anticipo di 10 giorni sul primo esemplare portatoci nel 1951, mentre a S. Sperate, soltanto verso la fine della seconda decade di giugno, furono trovate pesche punte e con larve.

Il 1952 è stato favorevolissimo allo sviluppo della mosca per le temperature altissime registrate durante il mese di giugno e alla fine della stagione, in ottobre-novembre specialmente. I danni subìti da tutti i

pescheti della provincia di Cagliari sono stati gravissimi e la produzione degli agrumi è stata danneggiata in moltissime zone, oltre che a Milis, località dove gli agrumi risultano più colpiti che altrove.

3. — Piano di sperimentazione applicato

a) Insetticidi usati. - Modalità d'uso. - Consistenza dei lotti sperimentali

L'esperimento riguarda 1757 piante di pesco di cui 896 nel pescheto Saggiante Pauli Ara, e 861 nel pescheto Cardile a Su Loi.

Nel pescheto Saggiante fu ripetuto l'esperimento del 1951, usando questa volta una soluzione all'1 % di DDT 30 % emulsione.

Furono seguìte le stesse modalità dell'anno precedente iniziando i trattamenti appena fu possibile constatare l'esistenza di infestazione sulle pesche precoci di giugno e ripetendo i trattamenti, almeno nel periodo iniziale, ogni 10 giorni, ma non fu stabilito alcun calendario rigido, sia riguardo al numero dei trattamenti da effettuare, sia riguardo all'intervallo da frapporre fra essi. Numero ed epoca dei trattamenti dipesero esclusivamente dall'andamento dell'infestione, controllata volta per volta sui raccolti parziali della produzione, fatti ogni 2-3 giorni, in luglio-agosto.

Come nell'anno precedente, lo scopo dell'esperimento era principalmente quello di osservare quanti trattamenti fossero necessari per soffocare l'infestazione, ammesso che ciò fosse stato possibile.

Come vedremo, furono necessari ben 12 trattamenti dal giugno all'agosto per ottenere un risultato economico notevole; ma anche quest'anno, con piena conferma dei risultati del 1951, non fu possibile eliminare l'infestazione in questo pescheto: essa rimase sensibile per tutto il periodo, e andò aggravandosi nell'ultimo periodo. La produzione subì una perdita del 10 % circa, malgrado tutti i trattamenti effettuati.

Nel pescheto Cardile furono prescelte 861 piante di pesco, suddivise da frangiventi in 4 appezzamenti o lotti. Ciascun appezzamento fu trattato con uno dei seguenti insetticidi o combinazioni di insetticidi:

1) soluzione all'1 % di DDT 50 % in polvere bagnabile;
2) soluzione al 0,1 % di un estere fosforico col 15 % di Parathion (polvere);
3) soluzione al 0,1 % di un estere fosforico col 20 % di Parathion (emulsione);
4) soluzione all'1 % di DDT al 30 % emulsione, addizionata col 0,1 % di estere fosforico col 20 % di Parathion (emulsione).

Si procedette in giugno a 2 trattamenti generali dei lotti con i prodotti suindicati, addizionati del 5 % di zucchero, iniziandoli il 20 giugno, con un breve ritardo sul principio dell'infestazione.

Contrariamente a quanto è stato detto per il pescheto Saggiante, si stabilì di non superare in alcun caso il numero di 6 trattamenti e di effettuare possibilmente ogni 10 giorni quelli a base di esteri fosforici, e ogni 8 giorni quelli a base di DDT 50 %. Praticamente, per varie contingenze, si ebbero lievi spostamenti di calendario.

Si evitò di irrorare con esteri fosforici piante con prodotto maturo, sospendendo i trattamenti 10 giorni prima del raccolto. Per la varietà « Hale », maturante nella prima quindicina d'agosto, e coltivata frammista all'« Elberta » maturante in luglio, nei lotti II, III e IV, fu stabilito di impiegare nel 5° e 6° trattamento, effettuati in agosto, una soluzione all'1 % di DDT 30 % emulsione anzichè i prodotti a base di Parathion, in considerazione della loro tossicità, così mentre il lotto I ebbe 6 trattamenti completi con soluzione 1 % di DDT 50 %, i lotti II, III e IV ebbero 4 trattamenti con insetticida a base di Parathion in soluzione al 0,1 % e 2 trattamenti all'1 % di DDT 30 % emulsione.

I trattamenti furono effettuati sempre o verso il tramonto, possibilmente dalle 17 in poi, o nelle primissime ore del mattino, allo scopo di evitare, per un certo numero di ore almeno, gli effetti della luce e del calore sugli insetticidi stessi.

Dopo un tentativo con una motopompa Berthoud, dovemmo ricorrere alle comuni pompe a spalla a causa delle difficoltà di manovra e delle consociazioni.

Il quantitativo medio di soluzione irrorata si aggirò sui 2 litri per pianta.

L'efficacia dei trattamenti fu stabilita per ogni raccolto parziale, pesando separatamente le pesche sane e quelle punte o bacate. Fu considerata come bacata ogni pesca punta, anche se priva di larve visibili. Occorre acquistare una certa esperienza per riconoscere immediatamente una pesca punta, ma, dopo un certo allenamento, l'occhio acquista una sorprendente capacità per riconoscere immediatamente la piccola lesione dovuta alla terebra con la quale la mosca immette le uova, così come accade per le punture della mosca delle olive; con personale esperto, si ottiene un controllo assai accurato e sicuro della produzione. Le pesche punte e cadute a terra venivano pesate e il loro peso aggiunto naturalmente a quello delle pesche raccolte bacate sulla pianta.

La raccolta delle pesche veniva effettuata ogni 2-3 giorni, quando erano in perfetto stato di maturazione commerciale, con colore perfettamente normale; si evitò di raccogliere pesche immature come, per timore dei danni della mosca, praticano in generale gli agricoltori.

La tabella acclusa indica la ripartizione dei lotti, le varietà, l'epoca di maturazione, il tipo e la concentrazione degli insetticidi usati e il numero dei trattamenti eseguiti.

TABELLA II. - **Ripartizione dei lotti sperimentali**

Località e pescheto	Numero delle piante	Varietà	Epoca di maturazione	Insetticidi		
				Numero dei trattamenti	Tipo d'insetticida	Concentrazione della soluzione
Pescheto Cardile						
Lotto I .	290	« Elberta »	luglio	6	DDT 50 %	1 %
		« Hale »	agosto		Polvere bagnabile	
Lotto II	170	« Elberta »	luglio	4	Estere fosforico	0,1 %
		« Hale »	agosto	+	Parathion 15 %	
				2	DDT 30 % emulsione	1 %
Lotto III	183	« Elberta »	luglio	4	Estere fosforico	0,1 %
		« Hale »	agosto	+	Parathion 20% emulsione	
				2	DDT 30 % emulsione	1 %
Lotto IV	218	« Elberta »	luglio	4	DDT 30 % +	1 % + 0,1 %
		« Hale »	agosto	+	Parathion 20 %	
				2	DDT 30 % emulsione	
Pescheto Saggiante	896	« Trionfo »	giugno	12	DDT 30 % emulsione	1 %
		« Elberta »	luglio			
		« Hale »	agosto			
Totale piante trattate . . .				1.757		

TABELLA III. - **Data dei trattame**
nel pesch

Lotto	Numero delle piante	1° trattamento		2° trattamento		3° trattamento	
		Data	Insetticida usato kg *	Data	Insetticida usato kg *	Data	Insetticida usato kg
Lotto I	290	20–VI	(DDT 50 %) kg 5	28–VI	(DDT 50 %) kg 5	8–VII	(DDT 50 %) k
Lotto II	170	20–VI	Parathion 15 % kg 0,400	2–VII	Parathion 15 % kg 0,400	15–VII	Parathion 15 kg 0,300
Lotto III	183	20–VI	Parathion 20 % kg 0,400	2–VII	Parathion 20 % kg 0,400	14–VII	Parathion 20 kg 0,300
Lotto IV	218	19–VI	DDT 30 % + Parathion 20 % DDT kg 4 Parathion kg 0,400	3–VII	DDT 30 % + Parathion 20 % DDT kg 4 Parathion kg 0,400	14–VII	DDT 30 % + Parathion 20 DDT kg 3 Parathion kg. 0,300

* Nei trattamenti I e II fu aggiunto alla soluzione di insetticida il 5 % di zucchero.

Nella tabella III si indicano, per ogni lotto del pescheto Cardile e per ogni trattamento, la data, il quantitativo d'insetticida usato, e nell'ultima colonna, i consumi complessivi.

Gli stessi dati, per quanto riguarda il pescheto Saggiante, vengono riportati nella tabella relativa ai risultati analitici di produzione e d'incidenza d'infestione.

Non ci fu alcuna necessità di ripetere i trattamenti per piogge violente sopraggiunte.

L'uso dello zucchero in soluzione al 5 % non provocò alterazioni nell'aspetto dei frutti. La stessa cosa deve esser detta per tutti gli insetticidi usati, eccettuato il DDT 50 % in polvere bagnabile, che lascio una leggera patina polverulenta biancastra sui frutti.

Non furono rilevate alterazioni nel gusto delle frutta tali da compromettere le loro qualità commerciali. Soltanto palati molto delicati potevano accertare qualche lievissima variazione di gusto nelle pesche di alcuni lotti.

Si esclude che le pesche trattate con esteri fosforici alla concentrazione usata possano causare disturbi quando siano raccolte dopo 10 giorni dal trattamento, avendone lo scrivente personalmente mangiato forte quantità in queste condizioni ed essendo stato portato al mercato l'ingente quantitativo di oltre 180 quintali, senza che siano state sollevate obbiezioni di sorta da parte degli acquirenti.

…antità d'insetticida impiegato
…ile (Capoterra)

	4° trattamento		5° trattamento		6° trattamento		Consumo totale di insetticidi
	Insetticida usato kg	Data	Insetticida usato kg	Data	Insetticida usato kg	
II	(DDT 50 %) kg 4	24-VII	(DDT 50 %) kg 4	4-VIII	(DDT 50 %) kg 3	DDT 50 % kg 25
II	Parathion 15 % kg 0,300	2-VIII	(DDT 30 %) kg 3	7-VIII	(DDT 30 %) kg 2,5	Parathion 15 % kg 1,400 DDT 30 % kg 5,5
II	Parathion 20 % kg 0,300	2-VIII	(DDT 30 %) kg 3	7-VIII	(DDT 30 %) kg 2,5	Parathion 20 % kg 1,400 DDT 30 % kg 5,5
II	DDT 30 % + Parathion 20 % DDT kg 3 Parathion kg 0,300	3-VIII	(DDT 30 %) kg 3	8-VIII	(DDT 30 %) kg 2,5	DDT kg 19,5 Parathion kg 1,400

La mano d'opera impiegata nei trattamenti fu fornita dalle aziende interessate, e l'esecuzione dei trattamenti fu sempre accurata e totale. Nessun incidente si ebbe nella manipolazione degli esteri fosforici.

Si è calcolato l'impiego di 40 giornate lavorative per ciascuno dei due frutteti, quasi equivalenti per numero di piante, ma ci è impossibile ripartire la mano d'opera con esattezza per ogni lotto trattato; pertanto nel calcolo economico abbiamo ripartito ugualmente su tutti i lotti le giornate lavorative complessive.

4. — Risultati ottenuti

1) Risultati analitici della produzione in ogni singolo lotto

a) Nel pescheto Cardile

Il seguente quadro riassuntivo, dedotto dalle tabelle analitiche, mostra chiaramente come, durante tutto il periodo della produzione nei mesi di luglio e agosto, nei lotti trattati con quasi tutti gli insetticidi usati l'infestazione sia rimasta bassissima, quasi affatto trascurabile dal punto di vista pratico.

Anche l'altissima produzione unitaria per pianta, cioè, è da sola un buon indice dell'alta efficacia dei trattamenti.

***Tabella IV.* - Risultati complessivi della produzione dei lotti trattati del pescheto Cardile**

Lotto	Piante	Prodotto totale	Prodotto sano	Prodotto attaccato	% di attacco su tutto il prodotto
I	290	q.li 32,94	q.li 32,31	q.li 0,65	1,9
II	170	» 35,20	» 32,71	» 2,48	7
III	183	» 64,57	» 62,60	» 1,97	3
IV	218	» 48,09	» 48,05	» 0,64	1,3
Totali . . .	861	q.li 181,80	q.li 175,67	q.li 5,72	3,1 % attacco medio nel pescheto

I dati analitici indicano che la massima efficacia è stata raggiunta nel lotto IV trattato con mescolanza di DDT 30 % emulsione + Parathion 20 % emulsione, e l'efficacia minore si è avuta nel lotto II trattato con soluzione al 0,1 % di Parathion 15 % in polvere bagnabile.

TABELLA V. **- Lotto n. 1. Insetticida: DDT in polvere bagnabile al 50% di principio attivo, in soluzione 1%**

Piante n. 290: varietà «Elberta» e «Hale»
Trattamenti n. 6

Data	Pesche raccolte kg	Pesche sane kg	Pesche bacate kg	Varietà e % attacco	Epoca dei trattamenti
20–VI	—	—	—		1° trattamento * (DDT 50%–sol. 1%)
28 »	—	—	—		2° trattamento * (DDT 50%–sol. 1%)
1–VII	19,700	16	3,700		
2 »	37	35	2,000		
3 »	35,500	35	0,500		
4 »	28	28	—		
5 »	20	20	—		
6 »	131,500	130	1,500		3° trattamento (DDT 50%–sol. 1%)
7 »	70,400	70	0,400		
8 »	60,150	60	0,150		
9 »	110,600	110	0,600		
12 »	201	200	1,000		
13 »	140,700	140	0,700		
15 »	80,500	80	0,500		
16 »	121	120	1,000		4° trattamento (DDT 50%–sol. 1%)
17 »	90,600	90	0,600		
18 »	131,200	130	1,200		
19 »	193,100	190	3,100		
20 »	283,600	278	5,600		
22 »	324,150	315	9,150		
24 »	110	107	3,000		5° trattamento (DDT 50%–sol. 1%)
Totale parziale	2188,700	2154	34,700	Varietà «Elberta»: 1,5% d'attacco	
2–VIII	130,700	130	0,700		
4 »	174,500	172	2,500		6° trattamento (DDT 50%–sol. 1%)
6 »	108,700	106	2,700		
8 »	183,600	180	3,600		
10 »	132,900	127	5,900		
12 »	166	160	6,000		
14 »	72,600	70	2,600		
16 »	93,100	90	3,100		
17 »	44	42	2,000		
Totale parziale	1106,100	1077	29,100	Varietà «Hale»: 2,6% d'attacco	
Totale generale	3294,800	3231	63,800	Media percentuale d'attacco: 1,9%	

* Nei primi due trattamenti fu aggiunto il 5% di zucchero alla soluzione insetticida.

TABELLA VI. - **Lotto n. 2. Insetticida: Parathion in polvere bagnabile al 15 % di principio attivo, in soluzione 0,1 %**

Piante n. 170: varietà «Elberta» e «Hale»

Trattamenti: n. 4 con estere fosforico e n. 2 trattamenti supplementari in agosto con DDT 30 % emulsione in soluzione 1 %

Data	Pesche raccolte kg	Pesche sane kg	Pesche bacate kg	Varietà e % attacco	Epoca dei trattamenti
20–VI	—	—	—		1° trattamento * (E. F. 0,1 %)
1–VII	15,700	12,500	3,200		
2 »	—	—	—		2° trattamento * c. s.
4 »	31	30	1,000	Varietà «Elberta»: 1,2 % d'attacco	
5 »	17,500	17	0,500		
6 »	70,500	70	0,500		
7 »	55,400	55	0,400		
10 »	60,300	60	0,300		
11 »	90,600	90	0,600		
12 »	107,400	107	0,400		
13 »	164,100	163	1,100		
14 »	74,600	74	0,600		
15 »	—	—	--		3° trattamento c. s.
16 »	230,900	230	0,900		
17 »	215,700	215	0,700		
18 »	86,300	86	0,300		
19 »	193,300	192	1,300		
20 »	140,100	136	4,100		
23 »	224	218	6,000		4° trattamento c. s.
Totale parziale	1777,600	1755,500	22,100		
2–VIII	56,400	56	0,400		5° trattamento (DDT 30 % – sol. 1 %)
3 »	113,300	112	1,300	Varietà «Hale»: 13 % d'attacco	
4 »	64,600	63	1,600		
6 »	187,800	175	12,800		
7 »	—	—	—		6° trattamento (DDT 30 % – sol. 1 %)
8 »	244,500	205	39,500		
10 »	243	197	46,000		
12 »	141	120	21,000		
14 »	251	208	43,000		
16 »	174	162	12,000		
18 »	267	218	49,000		
Totale parziale	1742,600	1516	226,600		
Totale generale	3520,200	3271,500	248,700	Media percentuale d'attacco: 7 %	

* Nei primi due trattamenti fu aggiunto il 5 % di zucchero alla soluzione insetticida.

TABELLA VII. - **Lotto n. 3. Insetticida: Parathion in emulsione al 20% di principio attivo, in soluzione 0,1%**

Piante n. 183: varietà «Elberta» e «Hale»

Trattamenti n. 4 con estere fosforico e n. 2 trattamenti supplementari in agosto con DDT 30% emulsione in soluzione 1%

Data	Pesche raccolte kg	Pesche sane kg	Pesche bacate kg	Varietà e % attacco	Epoca dei trattamenti
20–VI	—	—	—		1° trattamento * (E.F. 0,1%)
1–VII	9,500	8	1,500	Varietà «Elberta»: 1% d'attacco	2° trattamento * c. s.
2 »	—	—	—		
4 »	41,200	40	1,200		
5 »	33,400	33	0,400		
6 »	160,800	160	0,800		
7 »	70,400	70	0,400		
10 »	166,200	165	1,200		
11 »	277,600	276	1,600		
12 »	87,300	87	0,300		
13 »	233,400	232	1,400		
14 »	129,800	129	0,800		3° trattamento c. s.
16 »	313,300	311	2,300		
17 »	295,100	292	3,100		
18 »	60,200	60	0,200		
19 »	121,700	120	1,700		
20 »	172,200	169	3,200		
22 »	199,700	196	3,700		
23 »	—	—	—		4° trattamento c. s.
Totale parziale	2371,800	2348	23,800		
2–VIII	128,100	127	1,100	Varietà «Hale»: 4,2% d'attacco	5° trattamento (DDT 30% – sol. 1%)
3 »	196,700	192	4,700		
5 »	270,600	260	10,600		
7 »	290,900	275	15,900		6° trattamento (DDT 30% – sol. 1%)
9 »	283	246	37,000		
12 »	902	860	42,000		
13 »	331	320	11,000		
15 »	1005	986	19,000		
17 »	423	415	8,000		
18 »	255	231	24,000		
Totale parziale	4085,300	3912	173,300		
Totale generale	6457,100	6260	197,100	Media percentuale d'attacco: 3%	

* Nei primi due trattamenti fu aggiunto il 5% di zucchero alla soluzione insetticida.

TABELLA VIII. - **Lotto n. 4. Insetticida: DDT 30% emulsione in soluzione 1% + Parathion in emulsione al 20% di principio attivo in soluzione 0,1%**

Piante n. 218 : varietà « Elberta » e « Hale »

Trattamenti n. 4 con esteri fosforici + DDT 30% emulsione e n. 2 trattamenti supplementari in agosto con DDT 30% emulsione in soluzione all' 1%

Data	Pesche raccolte kg	Pesche sane kg	Pesche bacate kg	Varietà e % attacco	Epoca dei trattamenti
19–VI	—	—	—		1° trattamento * (E.F. 0,1% + DDT 1%)
1–VII	16,600	14	2,600		
3 »	—	—	—		2° trattamento * c. s.
4 »	58	56	2,000		
5 »	26,700	26	0,700		
6 »	75,200	75	0,200		
7 »	26,300	26	0,300		
10 »	58,400	58	0,400		
11 »	143,700	143	0,700		
12 »	206,300	206	0,300		
13 »	282,400	281	1,400		
14 »	—	—	—		3° trattamento c. s.
15 »	397,600	397	0,600		
16 »	80,200	80	0,200		
17 »	280,100	279	1,100		
18 »	162,700	162	0,700		
19 »	206,300	205	1,300		
20 »	297,900	293	4,900		
21 »	176,600	174	2,600		
22 »	—	—	—		4° trattamento c. s.
Totale parziale . . .	2495,000	2475	20,000		
2–VIII	217,200	216	1,200		
3 »	242,500	236	6,500		5° trattamento (DDT 30% – sol. 1%)
5 »	272	262	10,000		
7 »	233,600	224	9,600		
8 »	—	—	—		6° trattamento (DDT 30% – sol. 1%)
9 »	228,400	218	10,400		
11 »	725	720	5,000		
13 »	466	464	2,000		
15 »	30	30	—		
Totale parziale . . .	2414,700	2370	44,700		
Totale generale . . .	4909,700	4845	64,700	Media percentuale d'attacco: 1,3%	

Varietà « Elberta »: 0,8% d'attacco

Varietà « Hale »: 1,8% d'attacco

* Nei primi due trattamenti fu aggiunto il 5% di zucchero alla soluzione insetticida.

Se si esaminano però i dati relativi alla produzione della sola varietà « Elberta », in luglio, non abbiamo una differenza sensibile nei 4 lotti, variando la percentuale di attacco da un minimo di 0,8 % nel lotto trattato con mescolanza di DDT 30 % emulsione + Parathion 20 % emulsione, ad un massimo di 1,5 % nel lotto trattato con DDT 50 % polvere bagnabile. Per quanto il minimo differisca dal massimo per un valore doppio, dobbiamo sempre considerare che si tratta di un esperimento in campagna per cui differenze dell'ordine di 1/100 e oltre, possono ben rientrare nei limiti di errore consentito.

La differenza dei diversi lotti diventa assai più netta per quanto riguarda il raccolto d'agosto sulla varietà « Hale ». In questo caso le differenze sono abbastanza notevoli e probabilmente non da imputare a errore probabile di sperimentazione e quindi tollerabile, variando da un minimo di 1,8 % nel lotto IV trattato con la mescolanza DDT - Parathion, ad un massimo del 13 % di attacco nel lotto secondo trattato con Parathion 15 %, mentre il lotto III (Parathion 20 %) dà la percentuale del 4,2 %, e il lotto I (DDT 50 % polvere bagnabile) quella del 2,6 %.

b) Nel pescheto Saggiante

I risultati confermano quanto fu rilevato nella sperimentazione del 1951.

In questo frutteto i trattamenti furono iniziati l'11 giugno appena fu rinvenuto il primo frutto colpito da *Ceratitis* (8 giugno) e il 21 dello stesso mese il trattamento fu ripetuto. Con tutto ciò fu impossibile ridurre a meno del 6 % l'attacco sulle pesche precoci. Nel luglio furono effettuati, sempre con soluzione all'1 % di DDT 30 %, ben 6 trattamenti coi quali fu possibile mantenere la percentuale di attacco sull'« Elberta » intorno al 7 %. Questi trattamenti venivano ordinati via via che i raccolti parziali indicavano la necessità d'intervento e, come si vede, non fu possibile in alcun modo ridurre in limiti trascurabili la percentuale d'attacco, così come nello stesso periodo eravamo riusciti ad ottenere nel pescheto Cardile. Ancora nella prima quindicina d'agosto furono effettuati a brevissimi intervalli di 3 giorni ben 4 trattamenti, e con tutto ciò, la percentuale d'attacco sulle « Hale », maturanti in questo periodo, non fu possibile ridurla a meno del 12 % (vedi tabella IX).

Così, i dati riassuntivi per questo pescheto mostrano che su una produzione totale di qli 185,51 si raccolsero qli 166,30 di pesche sane e qli 19,20 di pesche bacate, con un attacco medio del 10,2 %, effettuando ben 12 trattamenti complessivi da giugno al 13 agosto.

TABELLA IX. - **Pescheto Saggiante. Insetticida: DDT emulsione al 30% di principio attivo, in soluzione 1%**

Piante n. 896: varietà «Trionfo», «Elberta», «Hale»

Trattamenti n. 12

Insetticida consumato lt. 97

Data	Pesche raccolte kg	Pesche sane kg	Pesche bacate kg	Varietà e % attacco	Epoca dei trattamenti
11–VI	—	—	—	Varietà «Trionfo»: 5,9% d'attacco	1° trattamento DDT 30% – lt. 15
17–VI	213	201	12		
19 »	259	251	8		
21 »	125	114	11		2° trattamento DDT 30% – lt. 12
23 »	232	196	36		
25 »	199	193,5	5,5		
26 »	146	143	3		
27 »	146	143	3		
Totale parziale	1320	1241,5	78,5		
31–VI	321	316,5	4,5		
2–VII	138	135	3,0		3° trattamento DDT 30% – lt. 11
4 »	161	160,5	0,5		
7 »	178	174,5	3,5		
8 »	287	276,5	10,5		
9 »	217	210,5	6,5		
10 »	203	194,0	8,5		
11 »	231	220,5	10,5		4° trattamento DDT 30% – lt. 10
12 »	324	307	17		
13 »	312	286	20,6		
14 »	322	297	25		
15 »	294	267	27		5° trattamento DDT 30% – lt. 8
17 »	346	323	23		
18 »	332	296	36		
19 »	251	229	22		"
20 »	204	187	17		
21 »	175	160	15	Varietà «Elberta»: 6,9% d'attacco	6° trattamento DDT 30% – lt. 7,5
22 »	133	116	17		
23 »	229	219	10		
24 »	197	188,5	8,5		
25 »	114	97	17		
26 »	—	—	—		7° trattamento DDT 30% – lt. 7
27 »	150	105	45		
Totale parziale	5119	4766	353		

Tabella IX (continuaz.). - **Pescheto Saggiante. Insetticida: DDT emulsione al 30 % di principio attivo, in soluzione 1 %**

Piante n. 896: varieta « Trionfo », « Elberta », « Hale »

Trattamenti n. 12

Insetticida consumato lt. 97

Data	Pesche raccolte kg	Pesche sane kg	Pesche bacate kg	Varietà e % attacco	Epoca dei trattamenti
29-VII	118	116,5	1,5		
30 »	267	265	2		8° trattamento DDT 30 % - lt. 6,5
31 »	176	164	12		
1-VIII	219	199	20		
2 »	—	—	—		9° trattamento DDT 30 % - lt. 6,5
3 »	369	299	70		
4 »	754,5	573	181,5		
5 »	305	240	65		10° trattamento DDT 30 % - lt. 5
6 »	622	472	150		
7 »	828	748	80		
8 »	972,5	892,5	80	Varietà « Hale »: 12,3 % d'attacco	
9 »	1.136	1.000	136		11° trattamento DDT 30 % - lt. 4,5
11 »	1.147	1.017	130		
12 »	1.074	1.006	68,5		
13 »	1.001,5	896,5	105		12° trattamento DDT 30 % - lt. 4
14 »	214,5	197	17,5		
15 »	581	506	75		
16 »	692,5	651,5	41		
17 »	570	485	85		
19 »	660	580	80		
20 »	403,5	314,5	89		
Totale parziale	12.111,5	10.622,5	1.489		
Risultato generale	18.551	16,630	1.920,5	% media d'attacco 10,3 %	

Esamineremo in seguito l'economia di questi trattamenti in confronto con gli altri effettuati nel pescheto Cardile. Qui ci importa soltanto rilevare che il risultato tecnico raggiunto è nettamente inferiore al risultato tecnico ottenuto nel pescheto Cardile, per quanto possa apparire soddisfacente in linea generale.

c) Dati del controllo

Limitrofo ai lotti in esperimento, nella proprietà Cardile, vi è un pescheto di 400 piante di varietà diverse, precoci e medie, e cioè: « Fior di Maggio », « Amsdem », « Trionfo », maturanti in giugno, « Elberta » maturante in luglio.

Questo pescheto nel 1951 ci era servito di controllo. In quell'anno la varietà « Elbertà » fu distrutta quasi al 100 % entro la fine di luglio, e soltanto le varietà precoci permisero di raccogliere e vendere un certo quantitativo di prodotto. Complessivamente questo pescheto perdette l'80 % della produzione.

Al principio del nostro esperimento fu stabilito di mantenere questo pescheto come controllo, ma questa non era l'intenzione del mezzadro che avendo subìto l'anno precedente perdite fortissime e avendo osservato che nel pescheto confinante tali perdite erano state eliminate in gran parte (fu venduto circa l'87 % dell'intera produzione), non era disposto anche quest'anno a subire le stesse perdite dell'anno precedente.

In ciò deve essere giustificato, poichè il raccolto del pescheto alla produzione media di kg 20 per pianta significa una produzione di circa qli 80 di frutta, rappresentanti un reddito lordo di L. 1.000.000 circa.

Non fu perciò possibile impedire che i trattamenti fossero estesi pure a questo pescheto appena l'infestazione si delineò, anche quest'anno, completamente distruttiva, e cioè dopo la fine di giugno. A quest'epoca, come indica la tabella X le perdite del pescheto sulle varietà precoci, raggiungevano e superavano già il 50 % nei raccolti parziali, per cui era evidente che la perdita della produzione dell'« Elberta » nel mese di luglio sarebbe stata totale, come nell'anno precedente.

Tabella X. **- Andamento dell'infestione di *Ceratitis* nel pescheto di controllo durante il mese di giugno sulle varietà precoci**

Data	Pesche raccolte kg	Pesche sane kg	Pesche bacate kg	Percentuale di attacco %
8-VI	97	89	8	8,2
12 »	177	165	12	6,8
13 »	172	144	28	16,3
14 »	130	96	34	26,1
15 »	164	124	40	24,4
16 »	132	95	37	28
19 »	231	157	74	32
22 »	270	156	114	42,2
24 »	112	50	62	55,3
28 »	228	101	127	55,7

Questi dati sono abbastanza eloquenti come indice della gravità distruttiva degli attacchi di *Ceratitis*, nella zona di Capoterra.

Per chi non ha particolare conoscenza della questione si fa notare che ugualmente in tutte le regioni dell'Italia meridionale, e anche in

Sardegna, all'infuori di questa zona, le varietà precoci di pesche, subiscono attacchi economicamente non rilevanti, anzi trascurabili almeno fino al 15 luglio, per cui, pure ammesso l'eccezionale andamento climatico di quest'anno, con alte temperature durante il mese di giugno, l'attacco di *Ceratitis* in questa zona si presentò di eccezionale gravità, anche in confronto a quanto si verificò nella zona di S. Sperate, a 20 km da Cagliari, nell'interno, dove varietà similari quest'anno andarono soggette a perdite minime, quasi insignificanti, minori dell'1 % della produzione, e quindi economicamente trascurabili.

Alla fine di giugno, pertanto, non fu possibile impedire che i trattamenti si estendessero a tutto questo pescheto, che nelle nostre intenzioni avrebbe dovuto servire di controllo durante tutto l'esperimento. Il mezzadro tentò di salvare il prodotto di luglio, riuscendovi soltanto parzialmente, e subendo una perdita media del 27 % malgrado trattamenti effettuati irregolarmente con varie sostanze.

D'altra parte i dati già raccolti nel mese di giugno erano di per se stessi eloquenti, riguardo al grado elevatissimo d'infestione nella zona, mentre quelli relativi alla produzione di luglio, malgrado i trattamenti subìti, indicano ancora perdite da 20 a 30 volte più elevate di quelle subìte nei lotti trattati (vedi tabelle analitiche di produzione: periodo di luglio).

Perciò, malgrado questo incidente, si ritiene che l'esperimento mantenga pienissima validità, circa l'efficacia degli insetticidi e del metodo usato nei lotti sperimentali.

2) Economia dei trattamenti

In un problema d'importanza fondamentale, come quello della mosca delle frutta, aver raggiunto un risultato tecnico che si approssima alla quasi immunità, in un esperimento di largo respiro, deve di per se stesso considerarsi come un notevole successo. Ma l'esperimento stesso acquista il suo pieno valore solo se è possibile dimostrare che esso è positivo anche dal lato economico.

La tabella XI indica, per ogni lotto trattato, la produzione totale, la produzione per pianta, i consumi effettivi degli insetticidi usati nell'esperimento e il relativo costo ai prezzi commerciali correnti sul mercato di Cagliari, e, per ogni singolo pescheto, il numero di giornate lavorative totali ugualmente ripartite sui lotti trattati, attribuendo alla giornata lavorativa il costo di L. 1000, prezzo superiore a quello reale praticato nelle campagne dell'Isola.

TABELLA XI. - **Incidenza del costo dei trattamenti calcolata sia in base al numero delle piante, sia in base alla produzione**

Lotto	Piante	Produzione				Media per pianta kg	Costo dei trattamenti			
		Totale q.li	Sane q.li	Bacate q.li	Bacate %		Insetticida	Mano d'opera	per pianta L.	Per q.le prodotto sano L.
Lotto I	290	32,94	32,31	0,63	1,9	11,14	DDT 50% kg 25 a L. 1.050 kg . . . . L. 26.250 Zucchero kg 10 a L. 270 . . . . . » 2.700 Totale . . . L. 38.950	N. 10 giornate a L. 1.000 L. 10.000	134	1.205
Lotto II	170	35,20	32,71	2,48	7	19,20	Parathion 15% kg 1,400 a L. 2.700 kg L. 3.780 DDT 30% kg 5,5 a L. 870 . . . . . » 4.800 Zucchero kg 10 a L. 270 . . . . . » 2.700 Totale . . . L. 21.280	N. 10 giornate a L. 1.000 L. 10.000	125	650
Lotto III	183	64,57	62,60	1,97	3	34,20	Parathion 20% kg 1,400 a L. 3.300 kg L. 4.620 DDT 30% kg 5,5 a L. 870 . . . . . » 4.800 Zucchero kg 10 a L. 270 . . . . . » 2.700 Totale . . . L. 22.120	N. 10 giornate a L. 1.000 L. 10.000	121	353
Lotto IV	218	49,09	48,45	0,64	1,3	22,20	Parathion 20% kg 1,400 a L. 3.300 kg L. 4.620 DDT 30% kg 19,5 a L. 870 . . . . . » 16.965 Zucchero kg 10 a L. 270 . . . . . » 2.700 Totale . . . L. 34.265	N. 10 giornate a L. 1.000 L. 10.000	157	707
Lotto Saggiante (Pauliara)	896	185,51	166,30	19,20	10,3	20,7	DDT 3% kg 97 a L. 870 kg . . . . . L. 84.390 Totale . . . L. 124.390	N. 40 giornate a L. 1.000 L. 40.000	748	139

L'incidenza della spesa sostenuta viene considerata relativamente alle piante trattate e relativamente al quintale di prodotto sano venduto. Ambedue questi dati sono necessari per un criterio preciso sull'utile reale dei trattamenti eseguiti.

Come appare dalla tabella, il costo dei trattamenti oscilla da un minimo di L. 121 per pianta, nel lotto III del pescheto Cardile, trattato con Parathion 20 % emulsione, ad un massimo di L. 157 nel lotto IV trattato con la miscela DDT 30 % + Parathion 20 %.

Un risultato sorprendente e inatteso è dato dal calcolo economico dei trattamenti nel pescheto Saggiante. Malgrado ben 12 trattamenti, il costo per pianta non si discosta, in questo frutteto, da un valore intermedio fra gli estremi sopra considerati, e risulta di L. 139 per pianta. In questo calcolo economico si osserverà con sorpresa che nel pescheto Saggiante, malgrado un numero doppio di trattamenti, la mano d'opera usata risulta uguale a quella usata nel pescheto Cardile. Questo potrebbe far supporre un errore, mentre le cose si sono svolte realmente come noi descriviamo.

Infatti, noi osserviamo che i due pescheti hanno, sì, presso a poco lo stesso numero complessivo di piante (896 e 861), ma dalla tabella stessa risulta che la differenza fra gli ettolitri di soluzione usati nel pescheto Cardile (83,5 hl), e quelli usati nel pescheto Saggiante (97 hl), non esiste una grande differenza.

Le esigenze di una sperimentazione complicata su lotti separati, con molti insetticidi, portò necessariamente nel pescheto Cardile ad un uso di mano d'opera relativamente assai più alto, che nel pescheto Saggiante, dove l'esecuzione dei trattamenti era eseguita più semplicemente e celermente.

Si fa inoltre osservare che entra in gioco anche il diverso rapporto, nel numero delle piante, delle due varietà « Elberta » e « Hale » le quali, maturando in periodi diversi, permettevano di ridurre il numero delle piante da trattare, in modo diverso nei due frutteti, per l'eliminazione delle piante il cui frutto era già raccolto.

In ogni modo si deve considerare come un dato di fatto che il numero delle giornate lavorative in ambedue i frutteti fu all'incirca equivalente, sebbene riconosciamo che un conto rigoroso delle ore di lavoro effettivo necessario per il pescheto Cardile debba necessariamente comportare un numero di giornate lavorative assai minore di quello registrato, che risulta eccessivo.

Malgrado ciò, il calcolo economico che noi presentiamo, appunto perchè la mano d'opera è stata calcolata in eccesso, come anche in eccesso è stato calcolato il prezzo della medesima, non potrà in alcun caso venire

inficiato per un ottimismo esagerato e fuori di luogo, anzi potrà essere criticato per il difetto opposto.

Riassumendo, il costo dei trattamenti riferiti per pianta nei diversi lotti, indica scarti relativamente trascurabili.

Viceversa, se noi ci riferiamo al quintale di prodotto sano venduto, si notano differenze sostanziali fra i diversi trattamenti.

Di fronte a un costo minimo dei trattamenti di L. 353 per quintale di prodotto sano, nel lotto III (Parathion 20 %), che presenta il massimo della produzione per pianta in kg 34,200, abbiamo un costo massimo della pianta, e cioè 4 volte maggiore, nel lotto I (DDT 50 %), dove abbiamo la produzione minima di kg 11,140 per pianta.

In un pescheto a sesto normale, m 5 × 5, e cioè con 400 piante per ha, il costo dei trattamenti da noi effettuati oscillerebbe da un minimo di L. 48.400/ha, ad un massimo di L. 62.000/ha, rispettivamente nei lotti III e IV.

Ma nessun confronto possiamo fare rapportando i costi a quintale di produzione, quando si devono mettere a confronto lotti con una produzione per pianta di kg 34,200, prossima cioè alla produzione di un ottimo pescheto nel continente, con lotti a produzione minima equivalente ad appena un terzo di quella indicata, oppure nel caso migliore, ai 2/3 come nel lotto II e IV del pescheto Cardile o Saggiante.

È ovvio naturalmente che il vantaggio dei trattamenti è in stretta relazione con la capacità produttiva del pescheto trattato, a parità di efficacia dell'insetticida, e si riduce col ridursi della produzione, fino a raggiungere un limite di non convenienza nei frutteti a bassa produzione.

Ma, se noi consideriamo che la produzione media di un pescheto in Sardegna, date le deficienze tecniche indubbiamente esistenti nei nostri frutteti, si aggiri sui 20 kg a pianta (in continente si valuta la produzione di un buon pescheto in 38 kg per pianta), si ha che i trattamenti effettuati da noi incidono sul costo di produzione per L. 6,50-7,50 per kg di frutto raccolto.

Occorrerebbe ora conoscere i costi reali totali di produzione nel nostro ambiente, per stabilire quale percentuale del reddito netto rappresentino queste cifre, ma, considerato che le quotazioni medie del mercato all'ingrosso di Cagliari, per le pesche di luglio e agosto, si aggirarono e superarono largamente, tanto nel 1951 che nel 1952, il prezzo base di L. 100 a kg, il vantaggio economico dei trattamenti non può essere in alcun modo messo in dubbio, anche se, per assurdo, il costo totale di produzione risultasse, non di 1/4 o 1/3 del reddito lordo come noi riteniamo, ma addirittura la metà.

Il prezzo del mercato è il solo indice di giudizio definitivo del possibile vantaggio economico e, per quanto riguarda la Sardegna, per ora l'altissimo prezzo delle pesche sulla piazza di Cagliari e dei principali centri dell'Isola, molto più elevato di quello di vari mercati del continente, ci permette di asserire che, tanto quest'anno, quanto nell'immediato futuro, la lotta contro la *Ceratitis* nei pescheti a produzione media e forse anche in quelli a bassa produzione, sarà largamente remunerativa, se i risultati tecnici ottenuti verranno confermati.

I seguenti calcoli economici, fatti con larghissimo margine, dànno un'idea dei vantaggi, realizzati effettivamente in misura molto maggiore, ottenuti nei due pescheti sotto esperimento.

Pescheto Saggiante

1) Costo dei trattamenti, insetticidi e mano d'opera	L. 124.390	
2) Valore del raccolto perduto malgrado i trattamenti (10,3 % della produzione totale) e cioè qli 19,20 al prezzo base di L. 100/kg	» 192.000	
Perdita totale . . .		L. 316.390
3) Nel caso che i trattamenti non fossero stati effettuati, si calcola in questo pescheto una pardita minima del 50 % della produzione, e cioè al prezzo base di L. 100/kg (qli 185,51 × 10.000) / 2		» 927.510
4) Vantaggio economico dei trattamenti, dato dalla differenza fra costo dei trattamenti e perdita realmente subìta, con la supposta perdita minima probabile in caso di mancati trattamenti		» 611.120

Pescheto Cardile

1) Costo totale dei trattamenti	L. 116.615	
2) Valore del raccolto perduto malgrado i trattamenti (3,1 % della produzione totale) e cioè qli 5,72 al prezzo base di L. 100/kg	» 57.200	
Totale perdite . . .		L. 173.815
3) Valore del 50 % della produzione, calcolato come perdita minima probabile in caso di mancati trattamenti (qli 181,80 × 10.000) / 2		» 909.000
4) Vantaggio economico del trattamento		» 735.185

3) Considerazioni sui risultati ottenuti

a) Osservazioni tecniche

Quanto precede indica in modo indubbio che dalla sperimentazione sono stati ottenuti risultati positivi in alto grado, sia dal punto di vista tecnico che da quello economico.

Tanto l'impiego di prodotti a base di Parathion che di DDT 50 %, e di DDT 30 % addizionato con Parathion, ha avuto efficacia completa, e ciò permette di affermare che il problema della mosca delle frutta, considerata fino a ieri, con la mosca delle olive, un insetto veramente difficile a combattere, tanto che sono stati ormai abbandonati dalla pratica tutti i metodi di lotta precedentemente proposti, è per lo meno avviata verso una prossima soluzione: abbiamo cioè degli insetticidi sicuramente efficaci per quest'insetto, dei quali occorrerà soltanto migliorare possibilmente i metodi di applicazione, e precisarne l'azione sotto alcuni punti di vista.

Sulla nostra sperimentazione possono esser fatte alcune osservazioni interessanti:

1) Per esempio, noi abbiamo aggiunto il 5 % di zucchero alla soluzione di tutti gli insetticidi impiegati nei due primi trattamenti nel pescheto Cardile. Viene da domandarsi quale influenza abbia realmente avuta questa aggiunta nel deprimere fin dall'inizio l'infestione in modo così energico in tutti i lotti sotto esperimento.

Naturalmente noi riteniamo che l'aggiunta dello zucchero sia stato un elemento di prima importanza per questo risultato. Ma da parte di esperti, nella recente Conferenza mediterranea per la difesa delle piante, dove questo argomento fu discusso, fu messo in dubbio che l'aggiunta rità, e ad ogni modo per controllare se ciò sia vero per altri insetticidi, del DDT, per esempio.

Occorreranno altri esperimenti per controllare se ciò risponde a verità, e ad ogni modo per controllare se ciò sia vero per altri insetticidi all'infuori del DDT.

2) È l'uso degli esteri fosforici alla dose da noi adoperata e con la limitazione adottata di sospendere le irrorazioni 10 giorni prima del raccolto, assolutamente rispondente alle norme igieniche?

Si potrebbe rispondere affermativamente, perchè praticamente, come già è stato accennato, non siamo andati incontro ad alcun rilievo dal punto di vista commerciale. Ma certamente abbiamo bisogno di maggiori informazioni circa la tossicità e del Parathion e degli altri esteri fosforici similari, prima di poter affidarli senz'altro agli agricoltori, i quali tendono facilmente, vista la loro efficacia, a farne un uso indiscriminato e magari ad aumentarne le dosi nelle soluzioni.

A parte ciò, si deve tener conto che il pescheto può esser consociato a colture ortive, fagiolini mangiatutto, per esempio, colture che ricevendo l'insetticida gocciolante dai peschi, in periodo di raccolto, potrebbero dar luogo a inconvenienti, qualora il prodotto venga immediatamente destinato al consumo.

A proposito dei prodotti a base di Parathion, che formano gli insetticidi più potenti attualmente in commercio e anche i più velenosi, difettiamo o per lo meno non è possibile trovare nella letteratura corrente, anche la più recente, alcuni dati estremamente necessari a conoscersi con precisione. Ci occorre fra l'altro sapere con esattezza la durata media della efficacia residua sulle piante, a varie temperature, nelle condizioni di campagna, per poter stabilire la data di impiego sicuro prima del raccolto o dell'utilizzazione del prodotto. Avremmo bisogno anche di dati sicuri relativi alla fitotossicità e alla reale capacità di assorbimento da parte delle piante e delle frutta: trattandosi d'insetticidi sistemici, questo dato dovrebbe esser conosciuto per diversi tipi di piante, in modo da poter stabilire la variabilità di questo fenomeno.

Dovendo eseguire diversi trattamenti con insetticidi a base di Parathion, anche alla dose minima del 0,1 %, occorrerebbe conoscere in anticipo, e con sicurezza, gli effetti dell'insetticida nella pianta e sulla pianta.

Durante la nostra sperimentazione abbiamo assistito nel pescheto Cardile ad un fenomeno assai interessante.

Sia le piante trattate ben tre volte con prodotti a base di Parathion, sia quelle trattate con DDT 50 % a partire dalla metà di luglio (vedi tabella III circa le date dei trattamenti) sono andate soggette, nello stesso grado, ad una violenta infestione di *Tetranychus* sp. (ragno rosso), che da una estesa coltura di fagioli in parte limitrofa e in parte consociata, su cui si era sviluppato nella seconda quindicina di giugno e nella prima metà di luglio, passò sulle piante di pesco, in massa, dopo questa data. La cosa ci sorprese, naturalmente, in quanto è notorio che i prodotti a base di Parathion sono specifici contro il *Tetranychus*, per quanto non ne uccidano le uova. Le piante andarono soggette, in seguito a questo attacco, ad una preoccupante defogliazione già ai primi d'agosto, tanto da far temere per il raccolto della varietà « Hale ». Per timore che la defogliazione si estendesse in modo irreparabile, dovemmo ricorrere ad un trattamento con olio minerale emulsionato all'1 %, riuscendo a stento a frenarla. Il pescheto però subì una defogliazione anticipata in settembre e ottobre, mentre, regolarmente, i pescheti mantengono il loro fogliame fino a novembre inoltrato in Sardegna.

Di questo fenomeno, che ci sorprese moltissimo, specie per quanto riguardava i lotti trattati con Parathion, non sappiamo ancora oggi dare una spiegazione plausibile, essendo contrario a nozioni bene acquisite sia sulla efficacia del Parathion, sia sulle proprietà sistemiche supposte in questo prodotto.

Noi ci siamo anche domandati se non sia possibile evitare di irrorare le piante di pesco con prodotti contenenti Parathion, ma di utilizzare questo prodotto per avvelenare soluzioni zuccherine deposte in recipienti porosi ben chiusi, con sostanze attrattive per la mosca. Questo sistema ideato da noi, e applicato in una piccola prova con terraglia porosa, di poco prezzo, in un giardino contro vari tipi di mosche, ha dimostrato una notevole efficacia nel corso della passata estate. Si ritiene che le prove dovrebbero esser proseguite, essendo le nostre state interrotte a causa di malattia dello scrivente.

b) Possibilità di applicazioni generali

L'esperienza in campagna insegna che gli agricoltori, senza assistenza tecnica, raramente sono capaci di ottenere gli stessi risultati ottenuti dai tecnici nella sperimentazione, anche quando questa sia stata fatta nelle condizioni che più si approssimano alla realtà.

In una annata e in una località favorevolissima allo sviluppo della mosca, è stato possibile salvare, per la massima parte, l'ingente quantitativo di oltre 350 quintali di pesche, e cioè quasi l'intera produzione di due grandi pescheti industriali, permettendo di realizzare effettivamente ai rispettivi proprietari agricoltori una somma complessiva notevole di circa L. 3.500.000. Si tratta dunque di un esperimento a valore essenzialmente pratico, impiantato su basi realistiche.

Logicamente si dovrebbe dedurre che i risultati che siamo andati esponendo con grande precisione, siano immediatamente ottenibili da qualunque agricoltore che si trovi nelle stesse condizioni e che ripeta esattamente queste esperienze.

Però, noi abbiamo fatto quest'anno un'altra esperienza applicando, a titolo di prova, su 40.000 piante del comune di S. Sperate (Cagliari), i metodi e l'insetticida usati nella sperimentazione del 1951, e abbiamo dovuto convenire che, a meno di un'assistenza tecnica continua fornita da un personale già esperto, non è possibile ottenere risultati positivi uniformi per cause diverse, talora anche impensate, ma che probabilmente esistono con frequenza nell'ambiente rurale, dove la tecnica non è ancora molto progredita, come per esempio: ritardi nell'esecuzione dei trattamenti per malintesa economia di mano d'opera o impossibilità materiale

da parte del piccolo agricoltore di accudire tempestivamente ai trattamenti; probabili errori nella manipolazione delle soluzioni insetticide; coltura irrazionale dei pescheti, con numerose varietà frammiste; trascuratezza nella raccolta e distruzione immediata dei frutti colpiti, lasciati a terra per lunghissimi periodi; e, infine, trascuratezza o indifferenza o incomprensione da parte degli interessati. Tutti questi elementi, dànno luogo a risultati contraddittori, specialmente nei pescheti che hanno più carattere familiare che industriale, i quali subiscono regolarmente le perdite più onerose, per cui noi siamo scettici circa la possibilità di poter ottenere, in questi tipi di frutteti, gli stessi risultati che riteniamo invece sicuramente ottenibili nei pescheti industriali.

Di ciò dovranno tener ben conto i tecnici che eventualmente vengano a conoscenza di questa relazione. È desiderabile che le prove pratiche di applicazione del metodo esposto, che non è molto semplice, vengano eseguite possibilmente in pescheti tenuti con un minimo di razionalità e con criteri industriali, e che gli agricoltori vengano assistiti o per lo meno seguìti attentamente durante tutto il periodo dei trattamenti, in modo da poter intervenire nel momento più opportuno, quando cioè, si constatino deficienze del tipo sopra indicato. In un secondo tempo, via via che si formeranno maestranze esperte, si potrà applicare il metodo indifferentemente in tutti i pescheti. È soprattutto l'uso del Parathion che desta preoccupazioni.

Conclusioni

Per quanto solo dopo alcuni anni di esperimenti ripetuti in campagna, nelle più diverse condizioni ambientali, sia lecito dedurre conclusioni generali, tuttavia, sulla base dei risultati ottenuti, si ritiene di poter affermare quanto segue:

1) È possibile mediante l'uso di soluzioni al 0,1 % di prodotti a base di Parathion contenenti il 15-20 % di principio attivo oppure di mescolanza di DDT 30 % emulsione con prodotti a base di Parathion e infine con DDT 50 % polvere bagnabile in soluzione all'1 %, ottenere, nella lotta contro la *Ceratitis capitata* nei pescheti, risultati tecnici che si approssimano alla quasi immunità del prodotto, anche in località e in annate a fortissima infestazione, come si è verificato, nel 1952, nella località prescelta per l'esperimento.

La ripetizione invece dell'esperimento del 1951, con soluzione all'1 % di DDT 30 % emulsione, ha confermato i risultati ottenuti in quell'anno, indicando chiaramente che, se è possibile ottenere risultati parziali favorevoli positivi in alto grado, occorre una costante sorveglianza del grado d'infestazione e la ripetizione di trattamenti in numero tale da rendere dubbia la convenienza pratica, se non proprio quella economica del metodo.

2) Dal punto di vista economico, i risultati tecnici di pratica immunità sono stati ottenuti con un effettivo reale vantaggio economico in pescheti con rese medie oscillanti fra kg 20-30 per pianta, ma si ritiene, nelle condizioni di mercato esistenti attualmente in Sardegna, che sia possibile, anche con rese limitate, ottenere reali vantaggi economici, considerata la tenue spesa per pianta dei trattamenti effettuati.

3) Dal punto di vista della tecnica da applicare:

a) è necessario che in tutti i pescheti, ma particolarmente nei pescheti a varietà miste, precoci, medie e tardive, l'intervento si verifichi appena constatata l'infestazione, cioè appena osservate le prime pesche punte;

b) l'aggiunta di zucchero, grezzo o no, in proporzione del 5 % alle soluzioni usate nel primo e secondo trattamento, che devono esser effettuati a distanza di 10 giorni l'uno dall'altro appena constatata l'infestazione, si ritiene, fino a prova contraria, da verificare sperimentalmente, un fattore importantissimo per la riduzione immediata e decisiva della popolazione di *Ceratitis* esistente nel pescheto nel primo periodo d'infestazione;

c) il numero dei trattamenti da effettuare nello stesso pescheto potrà diminuire col variare dell'epoca dell'inizio dell'infestazione nelle diverse località, e del numero delle varietà di pesco coltivate promiscuamente, e quindi con la durata del periodo del raccolto.

Nelle condizioni della zona meridionale sarda, dove si coltivano varietà a maturazione da giugno alla seconda decade d'agosto, e cioè « Hale » inclusa, si ritengono, per ora, necessari almeno 6 trattamenti da effettuare con intervallo massimo di 10 giorni;

d) la raccolta e la pronta eliminazione dei frutti colpiti è necessaria.

4) Occorre ottenere al più presto dati più precisi e sicuri sull'uso dei prodotti a base di Parathion i quali, per la loro straordinaria efficacia, vanno diffondendosi rapidamente nelle campagne, e cioè:

a) durata dell'efficacia residua in diverse condizioni di temperatura e di umidità in campagna;

b) valore del grado d'assorbimento da parte delle diverse specie di piante e frutta, nelle medesime condizioni di campagna, considerate le proprietà sistemiche di questi prodotti;

c) grado di fitotossicità nei riguardi dei vari fruttiferi coltivati.

5) È infine necessario che la sperimentazione contro la *Ceratitis* venga proseguita fino alla completa soluzione pratica del problema che, nell'Italia meridionale e in Sardegna specialmente, presenta un reale interesse per l'avvenire dell'Agricoltura della Regione.

Sentiamo il dovere di ringraziare i proprietari dei pescheti, signore Saggiante e Cardile e anche i loro mezzadri, per aver messo a nostra completa disposizione impianti di notevole entità, per un esperimento con sostanze che avrebbero anche potuto comprometterne il raccolto.

Lo scrivente tiene inoltre a ringraziare il signor Tullio Loi, esperto agrario facente parte del personale tecnico di quest'Osservatorio, sul quale gravò tutta la parte pratica e di controllo della sperimentazione in campagna, incarico che egli eseguì con precisione e piena dedizione.

RIASSUNTO

Risultati che si approssimano alla completa immunità pratica possono esser ottenuti nella lotta contro la *Ceratitis capitata* — anche in località e in annate di gravissima infestazione, e su varietà a maturazione in luglio e agosto e presumibilmente ancora più tardiva e suscettibili tanto da esser distrutte in Sardegna in misura dell'80-100 % — mediante soluzioni all'1 % di DDT al 50 % di principio attivo, oppure con soluzioni al 0,1 % di esteri fosforici con 15-20 % di Parathion oppure con mescolanze di soluzioni all'1 % di DDT 30 % e 0,1 % di esteri fosforici col 15-20 % di Parathion.

Con questi prodotti fu possibile raggiungere il 98 % di immunità, mediante 6 applicazioni alla distanza media di 10 giorni una dall'altra, nel periodo giugno-agosto, iniziando la lotta appena constatata la primissima infestazione dei frutti.

L'uso di soluzioni 1 % di DDT 30 % emulsione si dimostrò meno efficace: non fu possibile raggiungere una immunità superiore al 90 % malgrado 12 trattamenti effettuati nel periodo suindicato.

SUMMARY

RESULTS OF EXPERIMENTS FOR THE CONTROL OF THE MEDITERRANEAN FRUIT FLY IN SARDINIA IN 1952

by Francesco Boselli

Economic control of *Ceratitis capitata* on peaches, in a locality and a year of very heavy infestation, and on varieties usually severely infested, has been obtained, with results very near to a practical immunity, by spraying: —

(*a*) a 1 % solution of DDT 50 % wettable powder;

(*b*) a 0,1 % solution of products containing 15 % or 20 % parathion;

(*c*) a mixture of 1 % solution of DDT 30 %, with 0,1 % added parathion 20 %.

About 98 % immunity with methods (*a*) and (*c*) was obtained.

The peach growths were sprayed six times between June and August, at ten day intervals.

With 1 % solution of DDT 30 % emulsion, it was not possible to obtain immunity over 90 %, even when 12 treatments were applied.

Ricevuto il 21 febbraio 1953.

OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO
Sezione di Entomologia
PORTICI

Carlo Leonardi

ESPERIMENTI DI LOTTA CONTRO LA *CERATITIS CAPITATA* WIED. SU LOTO E AGRUMI CON PRODOTTI ORGANICI DI SINTESI

Tra gli insetti che insidiano le produzioni agrarie un posto di triste preminenza è occupato, senza dubbio, dalla mosca della frutta (*Ceratitis capitata* Wied.) che, con i suoi attacchi estesi e spesso intensi, provoca ogni anno elevati danni con sensibile nocumento all'economia del Paese.

In vista dell'importanza che riveste la risoluzione del problema della lotta al Tripaneide in parola, specialmente per l'Italia meridionale, il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste stabilì che venissero condotte delle coordinate prove sperimentali di lotta con l'impiego di prodotti organici di sintesi su un numero abbastanze esteso di specie fruttifere (albicocco, pesco, loto, arancio, mandarino, nespolo), fissando nei termini seguenti il piano generale di sperimentazione che avrebbe potuto subire anche lievi varianti, giustificato da fattori ambientali e colturali.

1° gruppo: preparato n. 1 (DDT emulsionabile al 30 % di prodotto attivo all'1.5 %; piante 150);

2° gruppo: preparato n. 2 (Parathion in polvere bagnabile al 15 % di prodotto attivo al 0,1 %; piante 150);
preparato n. 3 (Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al 0,1 %; piante 150);
preparato n. 4 (Parathion per trattamento polverulento al 2 % di prodotto attivo; piante 150);

3° gruppo: preparato n. 5 (DDT in polvere bagnabile al 50 % di prodotto attivo all'1 %; piante 150);

4° gruppo: preparato n. 6 (Olio bianco estivo all'1 % + preparato n. 3 al 0,1 %; piante 150);

5° gruppo: preparato n. 1 + 3 (DDT emulsionabile al 30 % di prodotto attivo all'1,5 % + Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al 0,1 %; piante 150).

In considerazione, quindi, del notevole numero di prove da eseguire e del fatto che nella Campania il loto (*Diospyros*) e gli agrumi non solo sono più recettivi agli attacchi della *C. capitata*, ma anche perchè le medesime specie arboree sono estesamente rappresentate nella frutticoltura locale, venne deciso di effettuare gli esperimenti solo sulle suddette specie di fruttiferi.

In collaborazione con l'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Salerno, furono, così, scelti i diospireti e gli agrumeti seguenti che permettevano, per l'ampiezza degli impianti arborei, per l'omogeneità del loro sviluppo, per l'ubicazione in contrade, dove la mosca è allo stato endemico, per la collaborazione fattiva che avrebbero fornito gli agricoltori proprietari, di effettuare gli esperimenti nel modo più favorevole possibile:

A) Esperimenti su loto:

a) Azienda Taurano, Comune di Pagani (Salerno). — Proprietà Antonio Criscuolo.

b) Azienda San Vincenzo, Comune di San Valentino Torio (Salerno). — Proprietà Antonio Criscuolo.

B) Esperimenti su arancio e mandarino:

Azienda San Giorgio, Comune di Salerno, Contrada Lamia. — Conduttore Antonio Gentile.

Esperimenti su loto

Nell'azienda Taurano fu eseguita, su 150 piante per ciascun prodotto, la sperimentazione con i gruppi 1° e 2° di insetticidi (preparati nn. 1, 2, 3 e 4) mentre, per il controllo, fu preso un diospireto limitrofo al campo di prove, ma nettamente separato da quest'ultimo, in modo da evitare possibili interferenze.

Nell'azienda San Vincenzo, anche su 150 piante per ciascun prodotto da sperimentare, furono eseguiti i trattamenti con i prodotti di cui ai gruppi d'insetticidi 3°, 4° e 5° (preparati nn. 5, 6 e 1 + 3) mentre, per il controllo, fu preso un'abbastanza esteso impianto limitrofo, ma nettamente separato, anche questo, dal campo di prova perchè i dati della sperimentazione non fossero falsati dalle possibili influenze dovute ai trattamenti.

Allo scopo, poi, di seguire l'andamento dello sviluppo e della presenza della mosca, il 1° e 2 settembre 1952, rispettivamente, nei due campi sottoposti ai trattamenti, si provvide ad esporre 6 bacinelle-spia con soluzione di fosfato biammonico al 5 %. Ogni sette giorni esse venivano esaminate e si controllavano le catture. La soluzione veniva cambiata ogni 15 giorni. I dati relativi sono esposti nel prospetto seguente:

Data di controllo delle bacinelle	*Ceratitis* catturate	Altri insetti catturati	Osservazioni
	Azienda Taurano		
1-IX-1952	4	14	
8 » »	13	7	
19 » »	22	18	cambio della soluzione
23 » »	31	19	
30 » »	33	12	»
8 X »	24	16	
17 » »	13	11	
	Azienda San Vincenzo		
2-IX-1952	9	4	
9 » »	17	11	cambio della soluzione
18 » »	20	6	
24 » »	27	13	»
1 X »	19	8	
9 » »	14	8	
16 » »	13	9	»
23 » »	8	12	

Con pompe a carriola del tipo Volpi e Bottoli, in parte fornite dal proprietario dell'azienda ed in parte utilizzando quelle in dotazione all'Osservatorio fitopatologico, considerato l'andamento di sviluppo dell'infestione sul campo da parte della *C. capitata* e l'iniziata invaiatura dei frutti, per l'azienda Taurano, il primo trattamento fu eseguito l'8.IX.1952 mentre gli altri due furono effettuati, rispettivamente, il 28.IX e il 18.X.1952 alla distanza, cioè, di 20 giorni l'uno dall'altro.

Per l'azienda San Vincenzo il primo trattamento fu eseguito il 9.IX.1952 mentre gli altri due furono effettuati, rispettivamente, il 29.IX e il 19.X.1952 sempre alla distanza di 20 giorni tra un trattamento e l'altro.

Atteso lo scopo che si prefiggevano le prove (come si rileva dalle date sopra riportate) i trattamenti, su un totale di 1050 piante per volta, sono stati compiuti in un sol giorno mercè l'abnegazione della mano d'opera impiegata, l'attrezzatura in acqua e i mezzi più che sufficienti posseduti dall'azienda.

In totale sono state irrorate 3150 piante per ciascun campo di prova. Ad intervalli, tra un trattamento e l'altro, si sono verificate alcune giornate di pioggia che non ha però costretto a ripetere i singoli trattamenti prima del necessario in quanto caduta quando le irrorazioni avevano avuto modo di asciugarsi sulle piante ed essa non è stata mai d'intensità tale da produrre il dilavamento.

Nell'azienda Taurano si iniziava la raccolta nei giorni 22 e 23 ottobre per cui si effettuava il prelievo dei campioni i cui dati sono riportati nella tabella I e nel grafico I rispettivamente, relativi alle percentuali di attacco e d'immunità ottenuti:

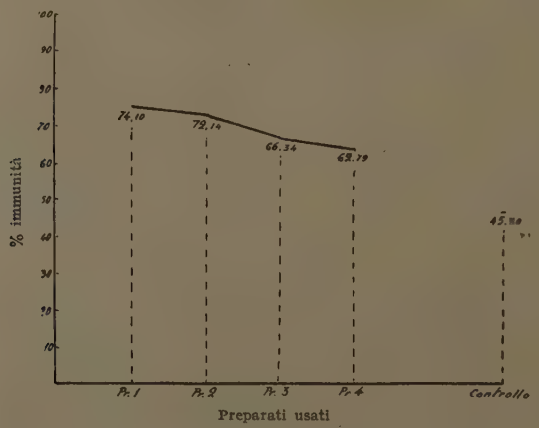
TABELLA I. - **Loto. Dati ottenuti al controllo effettuato il 22-23 ottobre 1952**

Azienda Taurano in Pagani (Salerno)

Gruppo	Preparati usati	Numero delle piante trattate	Quantità p. a. in 100 litri di soluzione	Totale dei frutti esaminati	Frutti immuni	Frutti alterati dalla *Ceratitis*	Percentuale di attacco
			grammi				
1°	Preparato n. 1 (DDT emulsionabile al 30 % di p. a. al 1,50 %).	150	450	1121	830	291	25,90 %
2°	Preparato n. 2 (Parathion in polvere bagnabile al 15 % di p. a. al 0,1 %)	150	15	1005	725	280	27,86 %
	Preparato n. 3 (Parathion in emulsione al 20 % di p. a. al 0,1 %).	150	20	1013	672	341	33,66 %
	Preparato n. 4 (Parathion per trattamento polverulento al 2 % di p. a.)	150		1021	634	387	37,21 %
	Testimone			2192	994	1198	54,60 %

I trattamenti sono stati eseguiti nei giorni 8 e 28 settembre e 18 ottobre 1952.

GRAFICO I



Loto. - Azienda Taurano in Pagani (Salerno).

Nei giorni 28 e 29 dello stesso mese la raccolta veniva effettuata nella azienda San Vincenzo e si procedeva, anche qui, al prelievo dei campioni i cui dati sono riportati nella tabella II e nel grafico II, relativi, come i precedenti, alle percentuali di attacco e di immunità ottenuti:

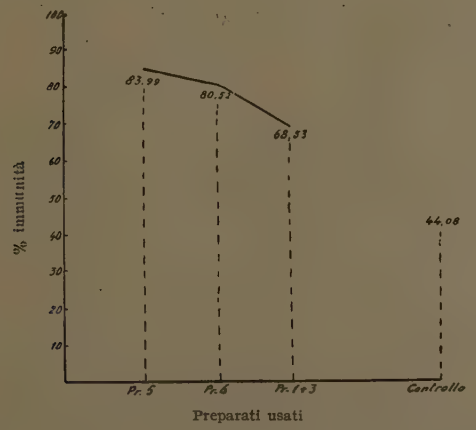
Tabella II. **- Loto. Dati ottenuti al controllo effettuato il 28-29 ottobre 1952**

Azienda S. Vincenzo in S. Valentino Torio (Salerno)

Gruppo	Preparati usati	Numero delle piante trattate	Quantità p. a. in 100 litri di soluzione	Totale dei frutti esaminati	Frutti immuni	Frutti alterati dalla *Ceratitis*	Percentuale di attacco
			grammi				
3°	Preparato n. 5 (DDT in polvere bagnabile al 50% di p. a. al 1%)	150	500	1049	881	168	16,01 %
4°	Preparato n. 6 (olio bianco estivo al 1%) + preparato n. 3 (Parathion emulsionabile al 20% di p. a. al 0,1%)	150	20	1124	905	219	19,48 %
5°	Preparato 1 + 3 (DDT emulsionabile al 30% di p. a. al 1,50% + Parathion emulsionabile al 20% di p. a. al 0,1%)	150	450 +	1096	751	345	31,47 %
	Testimone		20	1207	532	675	55,92 %

I trattamenti sono stati eseguiti nei giorni 9 e 29 settembre e 19 ottobre 1952.

Grafico II



Loto. — Azienda S. Vincenzo in S. Valentino Torio (Salerno).

Dall'esame comparativo dei dati risulta che nell'efficacia dei prodotti usati, tenuto conto della percentuale di principio attivo utilizzato per ogni 100 litri di soluzione, per ciascuno di essi vi è una graduatoria di valore abbastanza netta.

Infatti i risultati migliori sono stati ottenuti nella parcella trattata con il preparato n. 5 (DDT in polvere bagnabile al 50 % di prodotto attivo all'1 %) del 3° gruppo, con un grado d'infestazione pari al 16,01 %, seguito a breve distanza dal risultato ottenuto nella parcella trattata con il preparato n. 6 (olio bianco estivo all'1 % + Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al 0,1 %) del 4° gruppo, con un grado di infestazione pari al 19,48 %.

Sulle rimanenti parcelle gli altri prodotti usati, pur avendo esplicato una certa efficacia, hanno dato medie d'infestazione sensibilmente più elevate delle prime due andando dal 25,9 % del preparato n. 1 (DDT emulsionabile al 30 % di prodotto attivo all'1,5 %) del 1° gruppo, al 27,86 % del preparato n. 2 (Parathion in polvere bagnabile al 15 % di prodotto attivo al 0,1 %) del 2° gruppo, al 31,47 % del preparato n. 1 + 3 (DDT emulsionabile al 30 % di prodotto attivo all'1,5 % + Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al 0,1 %) del 5° gruppo, al 33,66 % del preparato n. 3 (Parathion in emulsione al 20 % di prodotto attivo al 0,1 %) del 2° gruppo, al 37,21 % del preparato n. 4 (Parathion per trattamento polverulento al 2 % di prodotto attivo) del 2° gruppo.

I dati relativi al grado di infestazione sui campioni di controllo sono stati i seguenti:

Azienda Taurano: infestione pari al 54,60 %

Azienda San Vincenzo: infestione pari al 55,92 %

Esperimenti su arancio e mandarino

Nell'azienda San Giorgio (in Comune di Salerno, contrada Lamia) l'agrumeto, uniforme per sviluppo ed età, era formato da piante d'arancio comune e di mandarino alternantesi sulla stessa fila. Con la sua notevole estensione e col numero di piante ha permesso di condurre le prove raggruppandole tutte in un unico corpo come era previsto dal piano di sperimentazione.

Per ogni prova sono state trattate 150 piante. Tra un gruppo di piante e l'altro, per evitare che un insetticida potesse raggiungere le adiacenti piante trattate con l'altro insetticida, è stato lasciato un filare del quale non si è tenuto alcun conto.

Allo scopo di seguire anche l'andamento dello sviluppo e la presenza della *C. capitata* furono esposte il 10 ottobre 1952 6 bacinelle-spia con soluzione di fosfato biammonico al 5 %. Anche queste bacinelle venivano esaminate ogni sette giorni e si controllavano le catture di mosca.

Ogni 15 giorni veniva cambiata la soluzione. I dati relativi sono riportati nel prospetto seguente:

Data di controllo delle bacinelle	*Ceratitis* catturate	*Dacus* catturati	Altri insetti	Osservazioni
13-X-1952 . . .	5	29	17	
20 » » . . .	12	47	20	
28 » » . . .	31	25	19	cambio della soluzione
5 XI » . . .	34	3	15	
12 » » . . .	18	5	13	»
20 » » . . .	6	2	3	
28 » » . . .	N. N.	4	7	

Per controllo fu scelto un limitrofo, ma ben separato agrumeto, costituito anch'esso da piante di arancio biondo comune e di mandarino, per non aver dati che potessero falsare i risultati a seguito dell'influenza dei trattamenti.

Con due pompe a traino animale della capacità di litri 300 ciascuna, munite di doppie lance a pressione, una delle quali di proprietà dell'agricoltore e l'altra in dotazione all'Osservatorio fitopatologico, furono eseguiti i trattamenti che mirarono, come per quelli compiuti sul loto, a ricoprire interamente i frutti, dalla parte interna ed esterna, con l'insetticida.

Il primo trattamento (ivi compreso quello polverulento con Parathion al 2 % di prodotto attivo mediante l'uso di soffietti) fu eseguito il 20 ottobre 1952 su tutte e sette le parcelle. Gli altri due, alla distanza di 20 giorni l'uno dall'altro, furono eseguiti rispettivamente l'8 e il 28 novembre 1952.

Anche durante il periodo dei trattamenti a giornate di sole che permisero un proficuo lavoro nell'effettuazione delle irrorazioni si alternarono giornate di pioggia, che, però, non influì sui trattamenti in modo da costringere a ripeterli in quanto la pioggia stessa non ebbe mai intensità tale da provocare il dilavamento.

In totale, per le tre irrorazioni, sono state trattate 3150 piante.

Il 2 e 3 dicembre si iniziava la raccolta e si provvedeva, quindi, al prelievo dei campioni i cui dati sono riportati nella tabella III e nel grafico III relativi alle percentuali di attacco e di immunità ottenuti.

Tabella III. **- Agrumi. Dati ottenuti al controllo effettuato il 2-3 dicembre 1952**

Azienda S. Giorgio in Contrada Lamia (Salerno)

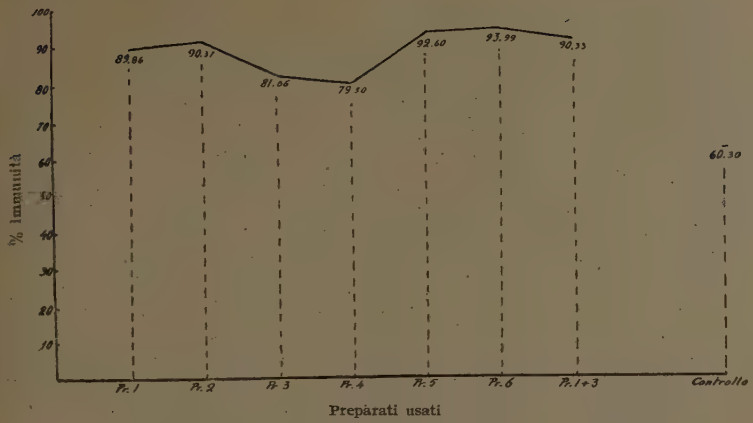
Gruppo	Preparati usati	Numero delle piante trattate	Quantità p. a. in 100 litri di soluzione	Totale dei frutti esaminati	Frutti immuni	Frutti alterati dalla *Ceratitis*	Percentuale di attacco
			grammi				
1°	Preparato n. 1 (DDT emulsionabile al 30 % di p. a. all'1,50 %).	150	450	1035	932	105	10,14 %
2°	Preparato n. 2 (Parathion in polvere bagnabile al 15 % di p. a. al 0,1 %)	150	15	1027	928	99	9,63 %
	Preparato n. 3 (Parathion emulsionabile al 20 % di p. a. al 0,1 %).	150	20	1024	830	194	18,94 %
	Preparato n. 4 (Parathion per trattamento polverulento al 2 % di p. a.)	150		478	380	98	20,50 %
3°	Preparato n. 5 (DDT in polvere bagnabile al 50 % di p. a. all'1 %).	150	500	1054	976	78	7,40 %
4°	Preparato n. 6 (olio bianco estivo all'1 % + preparato n. 4 (Parathion emulsionabile al 20 % di p. a. al 0,1 %)	150	20	1098	1032	66	6,01 %
5°	Preparato n. 1 (DDT emulsionabile al 30 % di p. a. all'1,5 %) + preparato n. 3 (Parathion emulsionabile al 20 % di p. a. al 0,1 %).	150	450 +	1107	1000	107	9,67 %
	Testimone		20	474	286	188	39,60 %

I trattamenti sono stati eseguiti: il 1° il 20 ottobre 1952; il 2° e il 3° rispettivamente l'8 e il 20 novembre 1952.

Il 10 e l'11 dello stesso mese la raccolta veniva proseguita ed ultimata per cui si provvedeva al prelievo di altri campioni ed al conseguente esame degli stessi.

I dati relativi sono riportati nella tabella IV e nel grafico IV, riferentisi, come i precedenti, alle percentuali di attacco e di immunità ottenuti:

Grafico III



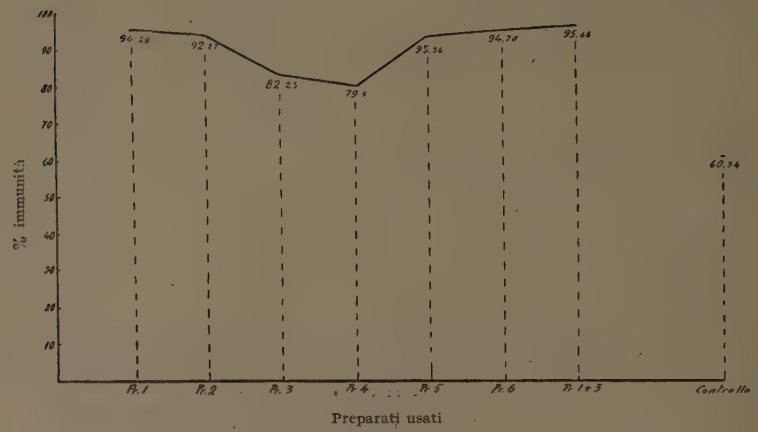
Agrumi. – Azienda San Giorgio in Contrada Lamia (Salerno).

TABELLA IV. - Agrumi. Dati ottenuti al controllo effettuato il 10-11 dicembre 1952

Azienda S. Giorgio in Contrada Lamia (Salerno)

Gruppo	Preparati usati	Numero delle piante trattate	Quantità p. a. in 100 litri di soluzione	Totale dei frutti esaminati	Frutti immuni	Frutti alterati dalla *Ceratitis*	Percentuale di attacco
			gramm				
1°	Preparato n. 1 (DDT emulsionabile al 30 % di p. a. all'1,5 %)	150	450	576	543	33	5,72 %
2°	Preparato n. 2 (Parathion in polvere bagnabile al 15 % di p. a. al 0,1 %)	150	15	517	477	40	7,73 %
	Preparato n. 3 (Parathion emulsionabile al 20 % di p. a. al 0,1 %).	150	20	512	415	97	17,77 %
	Preparato n. 4 (Parathion per trattamento polverulento al 2 % di p. a.)	150		956	760	196	20,50 %
3°	Preparato n. 5 (DDT in polvere bagnabile al 50 % di p. a.) . .	150	500	572	534	38	6,64 %
4°	Preparato n. 6 (olio bianco estivo all'1 % + preparato n. 3 (Parathion emulsionabile al 20 % di p. a. al 0,1 %)	150	20	547	518	29	5,30 %
5°	Preparato n. 1 + 3 (DDT emulsionabile al 30 % di p. a. all'1,5 %) + Parathion emulsionabile al 20 % di p. a. al 0,1 %)	150	450 + 20	529	506	23	4,34 %
	Testimone			948	592	376	39,66 %

Grafico IV



Agrumi. – Azienda San Giorgio in Contrada Lamia (Salerno).

Dall'esame dei dati suddetti appare che anche le prove effettuate su arancio e mandarino hanno confermato una discreta efficacia insetticida dei prodotti esperimentati. Tenuto conto della percentuale di prodotto attivo impiegato per ogni 100 litri di acqua, si è avuta una graduatoria netta nella determinazione del potere insetticida da ciascuno di essi posseduto nei confronti della *C. capitata*.

I risultati migliori (sui campioni prelevati il 2 e 3 dicembre 1952) sono stati ottenuti nella parcella trattata con il preparato n. 6 (olio bianco estivo all'1 % + Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al ò,1 %) del 4° gruppo con un grado di infestazione pari al 6,01 %, seguìto dal risultato avuto nella parcella trattata con il preparato n. 5 (DDT in polvere bagnabile al 50 % di prodotto attivo all'1 %) del 3° gruppo con un grado di infestazione pari al 7,40 %.

Nelle altre parcelle i prodotti rimanenti hanno fornito percentuali di infestazione sempre più elevate andando dal 9,63 % del preparato n. 2 (Parathion in polvere bagnabile al 15 % di prodotto attivo al 0,1 %), al 9,67 % del preparato n. 1 + 3 (DDT emulsionabile al 30 % di prodotto attivo al 1,5 % + Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al 0,1 %); al 10,14 % del preparato n. 1 (DDT emulsionabile al 30 % di prodotto attivo all'1,5 %), al 18,94 % del preparato n. 3 (Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al 0,1 %); al 20,50 % del preparato n. 4 (Parathion per trattamento polverulento al 2 % di prodotto attivo).

Il controllo, invece, ha dato un grado di infestazione pari al 39,60 %.

I dati relativi all'esame dei campioni prelevati il 10 e l'11 dicembre 1952 hanno messo in rilievo — tranne che per il preparato n. 1 + 3, che ha fornito la percentuale più bassa di attacco (4,34 %) — la conferma dell'efficacia insetticida di cui alla tabella III con i dati relativi ai campioni prelevati il 2 e 3 dicembre.

Anche per quel che riguarda il prelievo dei giorni 10 e 11 dicembre, la graduatoria del potere insetticida dei diversi prodotti, nei confronti della mosca, si è mantenuto quasi costante.

Così dal grado di infestazione minore, pari al 5,30 % del preparato n. 6 al 5,72 % del preparato n. 1, al 6,64 % del preparato n. 5, al 7,73 del preparato n. 2, si sale al 17,77 % del preparato n. 3, al 20,50 % del preparato n. 4.

Il controllo ha mantenuto costante il suo grado di infestazione, che è stato pari al 39,86 %.

Conclusioni

1) I prodotti organici di sintesi usati hanno mostrato in linea generale di possedere un potere insetticida più o meno sensibile nei riguardi della *C. capitata* su loto, arancio e mandarino;

2) L'efficacia posseduta da ciascuno di essi è risultata pressochè uguale, tenuto conto delle diverse percentuali di infestazione da parte del Dittero, sia su loto che agrumi;

3) I risultati migliori sono stati conseguiti con il preparato n. 6 (olio bianco estivo all'1 %) + preparato n. 3 (Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al 0,1 %) e con il preparato n. 5 (DDT in polvere bagnabile al 50 % di prodotto attivo all'1 %);

4) Risultati buoni sono stati ottenuti con il preparato n. 1 (DDT emulsionabile al 30 % di prodotto attivo all'1,5 %) + preparato n. 3 (Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al 0,1 %) e con il preparato n. 1 (DDT emulsionabile al 30 % di prodotto attivo all'1,5 %);

5) Gli altri prodotti hanno avuto efficacia minore;

6) Il trattamento con Parathion polverulento ha dato risultati poco soddisfacenti;

7) I risultati — seppure nel complesso sono indicativi ed incoraggianti — abbisognano di ulteriori prove di conferma prima che si possa consigliare con sicurezza agli agricoltori l'uso pratico dei suddetti prodotti per la lotta contro la *C. capitata*.

RIASSUNTO

Vengono riferiti i dati ottenuti da alcune prove di lotta contro la *Ceratitis capitata* Wied., effettuate su loto (*Diospyros*) ed agrumi con l'impiego di prodotti organici di sintesi.

I risultati migliori sono stati conseguiti con una soluzione di olio bianco estivo all'1 % + Parathion emulsionabile al 20 % di prodotto attivo al 0,1 % e con DDT 50 % di prodotto attivo all'1 %.

Gli altri prodotti sperimentati hanno avuto efficacia minore.

SUMMARY

CONTROL EXPERIMENTS WITH ORGANIC PRODUCTS AGAINST *CERATITIS CAPITATA* WIED. ON *DIOSPYROS* AND *CITRUS*

by Carlo Leonardi

Results relating to some control tests against the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.) carried out on *Diospyros* and *Citrus* using organic products are given.

Better results were obtained with oil summer solution at 1 % + emulsionable Parathion 20 % of technical product at 0,1 % and with DDT 50 % of technical product at 1 %.

All other products gave a poor result.

Ricevuto il 2 marzo 1953.

OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO PER IL LAZIO
ROMA

Jolanda Amici Fabricatore

L'ANTRACNOSI DELL'ARANCIO

Nel marzo del 1952 pervennero alla Stazione di Patologia vegetale di Roma alcuni esemplari di frutti di arancio notevolmente alterati da macchie brune, aride, localizzate alla base del frutto ed all'opposto apice stilare; solo due o tre campioni avevano la superficie offesa da macchie sparse; in corrispondenza delle alterazioni il pericarpo era ridotto di spessore ed aderiva tenacemente ai tessuti interni. In sezione, il frutto non denunciava alcun danno, ad eccezione di una consistenza lievemente molle nelle zone sottostanti le aree colpite mentre profondamente alterati risultavano i caratteri organolettici.

Alcuni frutti, posti in camera umida, dettero in breve luogo alla formazione di una efflorescenza grigio-carico, costituita da micelio talvolta lievemente fuligineo, talvolta ialino, ricco di conidi cilindrici, ialini, biguttulati.

Sezioni condotte attraverso macchie, non poste in camera umida, misero in evidenza lo stesso micelio, che, presente negli strati più interni del pericarpo, ne induceva la disorganizzazione: le cellule disidradate, appiattite, riducevano di conseguenza lo spessore del pericarpo che assumeva una consistenza membranacea.

Dagli isolamenti effettuati negli abituali terreni di coltura e con gli usuali accorgimenti, si ottenne costantemente un micelio ialino, ricco di conidi ialini, subcilindrici, biguttulati, originantisi da brevi conidiofori ialini, raggruppati (non sempre, in coltura) in fruttificazioni acervoliformi.

Nelle colture vecchie il micelio veniva ad assumere un aspetto toruloide, dava luogo alla formazione di organi di conservazione intensamente olivacei e si presentava ricco di setole brune.

Il Melanconiale isolato fu agevolmente determinato: il *Colletotrichum glocosporioides* Penz. Esso è un fungo molto diffuso negli agrumeti di tutto il mondo e la sua presenza non genera, nella maggior parte dei casi, alcun allarme. È da notare però che non sono rare le segnalazioni di autori che hanno avuto occasione di osservare in questo fungo una attitudine

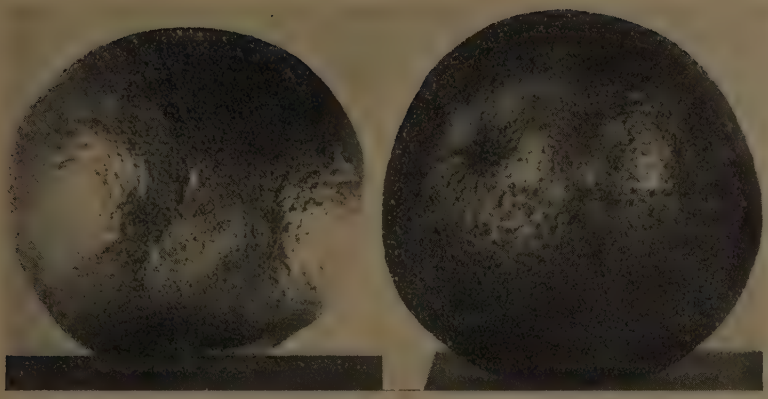
parassitaria che, quando si manifesta, provoca seri danni: così in Florida, nella California, in Italia.

Il comportamento del *C. gloeosporioides* è stato spiegato in vari modi: secondo Fawcett, i danni prodotti dall'antracnosi in Florida spesso sarebbero dovuti all'azione combinata di tre funghi: *C. gloeosporioides, Diplodia natalensis, Phomopsis citri.* Secondo altri, sarebbero le condizioni ambientali a favorire il manifestarsi di un'attitudine parassitaria in questo fungo abitualmente innocuo, fenomeno questo non raro nella storia dei parassiti vegetali (Petri, Peyronel). Comunemente accettata dagli autori italiani e stranieri è l'ipotesi di una forma biologica virulenta che si manifesterebbe in particolari condizioni ambientali e su determinate matrici.

È utile a questo punto ricordare che un altro Melanconiale, il *Gloeosporium limetticolum Clausen,* induce danni gravissimi attaccando i frutticini, le foglie, i rametti e i fiori del *Citrus aurantifolia.* Mentre il *C. gloeosporioides* è conosciuto in tutto il mondo, per il *G. limetticolum* si conoscono delle limitate aree di diffusione: Africa (Congo belga); Asia (Indie orientali olandesi; Isole Andamanesi; Palestina; Filippine); Australia (Hawai; Nuova Zelanda); Europa (Corsica e Spagna); Nord-America: Stati Uniti d'America; America centrale e Indie Occidentali (Bermuda, Cuba, Dominica); Sud America (Brasile; Guiana inglese; Colombia; Venezuela).

Questo parassita, da noi non ambientato, fu dal Clausen distinto, per i seguenti caratteri, dal *C. gloeosporioides*: virulento sul lima, ma non sulle altre specie di *Citrus,* non produce setole, dà luogo a fruttificazioni color salmone; i conidiofori sono ialini e si svolgono da uno stroma ialino. I conidi sono acuminati alle due estremità.

Utile sarebbe stato, ai fini della presente ricerca, avere un ceppo di *G. limetticolum* onde poter paragonare i caratteri morfologici dei due funghi, ma in mancanza del *Gloeosporium,* ritengo che anche la sola attenta osservazione del *Colletotrichum* da me isolato può, grazie alla precisa descrizione del Clausen, portare facilmente alla determinazione del parassita: il fungo isolato da frutti di arancio (il *Colletotrichum* non ha ospiti di particolare elezione, trovandosi indifferentemente su tutte le specie di *Citrus,* compreso il lima, sul quale però non formerebbe le setole), presenta acervuli bruni, sia su matrice che in coltura; i conidiofori lievemente cinerei emergono da un compatto stroma fuligineo; le setole, continue od 1-settate, sono abbondantissime ai margini dell'acervulo. I conidi sono ialini, biguttulati, con apici arrotondati. Le dimensioni dei conidi sono: 16,4 × 6,15 μ (secondo Penzig: 16-18 × 4-6 μ; secondo Rolfs: 10-16 × 5-7 μ).



Le dimensioni delle setole: 143,5-65,6 μ (secondo Rolfs: 60-160 μ).

Burger discute il valore delle diverse dimensioni dei conidi per la distinzione delle due forme (Clausen per il *Gloeosporium* dà: conidi 12-20 × 3,5-6 μ), dimostrando l'estrema variabilità di misurazioni di conidi appartenenti a ceppi diversi di *C. gloeosporioides*.

In Italia il *C. gloeosporioides*, per quanto mi risulta, non sarebbe ancora stato isolato da frutti d'arancio: Ciccarone lo ottenne dal peduncolo di frutti di mandarino e d'arancio che presentavano un marciume basale ed un'abbondante cascola. Il *C. glocosporioides* fu inoltre osservato sporadicamente.

Nel caso presente non si può precisare la parte avuta dal *Colletotrichum* nella descritta alterazione dei frutti d'arancio, dato che sinora non è stato possibile ricevere altro materiale ed accertare l'influenza avuta dalle condizioni ambientali sullo sviluppo del fungo.

Inoculazioni effettuate su frutti d'arancio posti sotto campana dettero esito positivo (figg. 1 e 2).

RIASSUNTO

È descritta la presenza di macchie brune, aride, localizzate alla base o all'opposto apice stilare di frutti d'arancio. Profondamente alterati risultavano i caratteri organolettici.

Dai tessuti alterati è stato isolato il *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. cui non è però in genere collegata alcuna azione parassitaria.

Esisterebbe però una forma biologica virulenta che si manifesterebbe in particolari condizioni ambientali e su matrici determinate: così autori stranieri e italiani spiegherebbero l'attitudine parassitaria dimostrata talvolta dal fungo.

Inoculazioni effettuate su frutti d'arancio hanno dato esito positivo.

SUMMARY

ANTHRACNOSIS OF ORANGES

by Jolanda Amici Fabricatore

The presence of dry brown marks localized at the base and the opposite stylary apex of oranges is described.

The organoleptic characters become profoundly altered.

From the altered tissues has been isolated *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. to which in general no parasitic action is attached.

A virulent biological form may, however, exist, which manifests itself under particular environmental conditions and on determined hosts: in this way foreign and Italian authors would explain the parasitic attitude sometimes demonstrated by this fungus.

Inoculations made on the oranges have given positive results.

BIBLIOGRAFIA

Batchelor, L. D., and Webber, H. J. The citrus industry. 1951, Vol. II.

Ciccarone, A. Un marciume basale dei frutti di mandarino e arancio. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1949, p. 291.

Commonwealth Mycological Institute. Distribution maps of plant diseases. 1951.

Fawcett. H. S. Citrus diseases and their control. 1936.

Peyronel, B. Studio morfobiologico e sistematico di un fungo parassita dei limoni nel Messinese. *Boll. R. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1926, p. 118.

Petri, L. Ulteriori osservazioni sul disseccamento dei limoni in provincia di Messina. *Boll. R. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1926, p. 209.

Ricevuto il 6 marzo 1953.

REDATTORE CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(1202221) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1954*

Finito di stampare il 15 febbraio 1954

SUPPLEMENTO AGLI

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

1954, nuova serie, vol. VIII, num. 1

STAZIONE SPERIMENTALE DI GELSICOLTURA E BACHICOLTURA
ASCOLI PICENO

PIERO MALUCELLI

INCREMENTO GELSICOLO E INIZIATIVE BACOLOGICHE NELLE REGIONI DELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE

Prospettate nello scorso anno, in occasione del IX Congresso internazionale di industrie agrarie tenutosi in Roma, le molteplici cause determinatrici della progressiva decadenza dell'industria serica italiana; affermata la necessità di non rinunciare supinamente ad una fonte di lavoro e di ricchezza nazionale che ha ancor oggi importanza notevolissima, sia negli scambi con l'estero che nel commercio interno; esaminato sotto nuovi aspetti il problema gelsicolo-bacologico, per impostarlo su basi più solide, durature e adeguate ai tempi; illustravo in una mia relazione * l'attività svolta a tal proposito dalla Stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno e l'indirizzo da essa seguito per attuare un nuovo piano di incremento gelsicolo nelle terre dell'Italia centro-meridionale, reso possibile da una opportuna iniziativa del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste concretatasi con un apposito e specifico stanziamento di fondi.

Tale piano si riferiva prevalentemente alle così dette « aree depresse », considerate come quelle più suscettibili di dare positivi risultati.

Le vaste estensioni di terreni aridi e scarsamente coltivati; il predominio di colture estensive prive o quasi di colture arboree; l'alidore estivo che influisce negativamente sul successo di ogni coraggioso e razionale tentativo di valorizzazione dell'industria zootecnica; le misere condizioni di vita delle popolazioni rurali e la sovrabbondanza di braccia inoperose,

* MALUCELLI, P. La gelsi-bachicoltura nelle zone depresse. *Atti del IX Congresso Internazionale di Industrie Agrarie.* Roma, 1952.

costituiscono infatti un complesso ambiente fisico, economico e sociale nel quale, a parer nostro, ben si sarebbe inquadrato il tentativo di dare avvio a nuove forme produttive.

La riforma agraria e fondiaria già in atto in questi territori, ed il conseguente appoderamento delle superfici, riscattate al medioevale predominio di pochi e riconquistate ad una agricoltura sana e feconda, favorivano, anzichè contrastare, il proposito di estendere la coltura del gelso; di una coltura arborea, cioè, capace di dare oggi ristoro di ombre e redditi di legname e di foraggio al nascente piccolo proprietario, suscettibile domani di maggior sfruttamento per mezzo dell'allevamento casalingo del baco da seta al quale sono connessi intimamente problemi di maggior mole quali, per esempio, il sorgere di un artigianato artistico della seta che già ebbe nel mondo vasta e meritata risonanza e il potenziamento di una complessa industria serica, apportatrice di benessere locale e nazionale.

Queste le premesse dalle quali la Stazione di Ascoli Piceno partì, all'atto dell'incarico affidatole dal Ministero, di rendere esecutivo il programma d'incremento gelsicolo da essa tracciato per le regioni dell'Italia centro-meridionale e che già per proprio conto perseguiva da anni nel più ristretto ambito dell'Agro Pontino.

Mentre nella relazione sopra citata io fornivo solo alcuni dati indicativi del complesso lavoro svolto a favore delle gelsi-bachicoltura meridionale, ritengo ora opportuno di dare un quadro completo, anche se forzatamente riassuntivo, di quanto è stato fatto in due anni di attività e indicare quali siano in questo campo le prospettive future.

Non credo di esagerare affermando che la Stazione di Ascoli Piceno nulla ha tralasciato affinchè la meritevole iniziativa ministeriale potesse dare buoni frutti: ha sacrificato ad essa parte della sua attività istituzionale; ha fornito gratuitamente in qualsiasi occasione assistenza e prestazioni di carattere tecnico e consultivo; ha messo a disposizione uomini e mezzi per una sua valida affermazione; ha promosso parallele iniziative da parte di enti e di privati; ha svolto un'accurata propaganda diretta e indiretta, integrandola con frequenti sopraluoghi in zone di particolare interesse e con l'istituzione di allevamenti dimostrativi e sperimentali del baco da seta là dove poteva sperarsi di infondere nuove energie ad una antica, primitiva e languente sericoltura o di creare nuove basi di conquista produttiva.

Affiancata spesso dalla volonterosa e preziosa collaborazione degli Ispettorati agrari provinciali e di qualche Camera di Commercio, consci dell'importanza che in terreni ingrati la gelsicoltura può assumere nel ruolo dell'economia aziendale, sia come fonte di lavoro e di ricchezza che come sorgente a cui attingere per l'alimentazione del bestiame e per la produzione legnosa; abbandonata praticamente a sè stessa in altri casi, per erronei preconcetti sui danni che il gelso può portare ad altre colture

o per irragionevole sfiducia in nuove affermazioni della sericoltura italiana, o infine per naturale diffidenza verso ogni e qualsiasi innovazione; la Stazione ha perseverato nel compito assuntosi, senza mai abbandonarsi nè a sterili e pericolosi entusiasmi nè a inconcludenti pessimismi.

La fornitura di piante di gelso è stata affidata a quei vivaisti di provata capacità che, disponendo di produzione propria, hanno fatto a parità di condizioni le offerte più convenienti, assoggettandosi al tempo stesso ad alcune clausole contrattuali che garantivano alla Stazione certezza di controllo, facilità di pagamento e relativa semplicità nello smistamento delle piante nelle varie regioni e zone interessate.

Per avere la più seria garanzia sull'utilizzazione delle piante, l'assegnazione dei gelsi è stata fatta agli agricoltori che ne hanno avanzata specifica richiesta, tramite gli Ispettorati agrari provinciali competenti per territorio, e che hanno redatto la loro domanda seguendo un complesso di norme precedentemente impartite e destinate a fornire i più importanti elementi statistici e di valutazione e a dare l'opportuna sicurezza di un razionale impianto.

Le piante selvatiche di un anno di età sono state concesse a titolo gratuito indipendentemente dal numero degli esemplari richiesti e così pure quelle di due anni di maggior sviluppo, mentre per i gelsi innestati di altezza e forza variabili si è proceduto all'addebitamento di metà del loro importo (al prezzo praticato alla Stazione dal vivaista) allorchè l'entità della domanda superava certi limiti prestabiliti o quando non esistevano specifiche condizioni che giustificassero l'assegnazione gratuita.

Il costo dell'imballaggio e le spese di trasporto sono stati considerati in linea di massima a carico dei richiedenti, ritenendosi logico che essi potessero e dovessero sopportare un così piccolo sacrificio finanziario. I richiedenti stessi hanno dovuto anche impegnarsi al ritiro delle piante commissionate, operandone lo svincolo presso lo scalo ferroviario più prossimo al luogo d'impianto e da essi indicato.

Salvo qualche inevitabile contrasto, prontamente e pacificamente appianato, tutto si è svolto in modo regolare e soddisfacente e, dopo due anni di prova, l'iniziativa per l'incremento gelsicolo dell'Italia centro-meridionale, malgrado difficoltà ancora da superare e rilievi che si possono porre, sembra destinata ad assumere nuovi e più importanti sviluppi. Questo non solo per la rispondenza incontrata presso i singoli agricoltori, ma anche e soprattutto per il diretto e più organico interessamento di enti agricoli ed economici e di consorzi di bonifica e di colonizzazione di grande rilievo.

I dati numerici relativi ai gelsi distribuiti sono riportati nell'allegata tabella che permette di rilevare quale sia stata la distribuzione territoriale delle piante in rapporto alle varie provincie e regioni d'Italia, sia nei riguardi dei soggetti selvatici che di quelli innestati, per i due successivi esercizi.

Riassunto generale per provincia e regione delle piante di gelso

Numero d'ordine	Provincie richiedenti gelsi	Nnmero delle richieste	Gelsi distribuiti nell'anno 1950-51		Gelsi distribuiti nell'anno 1	
			Inn.	Selv.	Inn.	Selv.
1	Campobasso	7	661	4400	200	20
2	Chieti	12		3000		
3	Pescara	3	50		80	5
4	Matera	64	210	11740	2700	1500
5	Potenza	110		27798		100
6	Catanzaro	1	400			
7	Cosenza	7			114	425
8	Reggio Calabria	11	1170	1000	94	200
9	Avellino	4	55	190		
10	Benevento	8			400	
11	Caserta	38			6077	
12	Salerno	3			10	29
13	Parma	13		1700	141	597
14	Frosinone	1			50	15
15	Latina	26	3121	22336	25	350
16	Roma	2	400	1000	500	50
17	Viterbo	2			200	30
18	Pavia	1			10	
19	Ancona	6	20		175	168
20	Ascoli Piceno	2		200		20
21	Macerata	3	100		80	10
22	Bari	15	209	2101	350	75
23	Brindisi	6	20	2100		
24	Foggia	73	1489	50290	560	13440
25	Lecce	9			36	288
26	Taranto	11	3900	41215		1000
27	Caltanissetta	1				400
28	Catania	1		3100		
29	Messina	3	5	310	50	100
30	Trapani	45		4504		
31	Vulcano	2	180			200
32	Grosseto	2	500		500	
33	Pistoia	6	1260			
34	Venezia	1			1000	
	Totali generali	499				
	Gelsi innestati		13750		13352	
	Gelsi selvatici			176984		17492

e innestate distribuite agli agricoltori negli anni 1950-51 e 1951-52

tale gelsi distribuiti		Totale complessivo per provincia	Totale gelsi distribuiti nella regione	
n.	Selv.			
861	4600	5461	Abruzzi e Molise	8641
	3000	3000	Inn. 991 – Selv. 7650	
130	50	180		
2910	26740	29650	Basilicata	58448
	28798	28798	Inn. 2910 – Selv. 55538	
400		400	Calabria	9028
114	4250	4364	Inn. 1778 – Selv. 7250	
1264	3000	4264		
55	190	245	Campania	7022
400		400	Inn. 6542 – Selv. 480	
6077		6077		
10	290	300		
141	7670	7811	Emilia	7811
50	150	200	Lazio	32082
3146	25836	28982	Inn. 4262 – Selv. 27786	
900	1500	2400		
200	300	500		
10		10	Lombardia	10
195	1685	1880	Marche	2560
	400	400	Inn. 375 – Selv. 2185	
180	100	280		
559	2851	3410	Puglie	241300
20	2100	2120	Inn. 6564 – Selv. 234736	
2049	184690	186739		
36	2880	2916		
3900	42215	46115		
	400	400	Sicilia	8849
	3100	3100	Inn. 135 – Selv. 8714	
55	410	465		
	4504	4504		
180	200	380		
1000		1000	Toscana	2260
1260		1260	Inn. 2260	
1000		1000	Veneto Inn. 1000	1000
27102				
	351909		Totale	379011

Da tali dati risulta che nell'esercizio finanziario 1950-51 (autunno-primavera) sono state distribuite agli agricoltori 190.734 piante di gelso delle quali 102.203 selvatiche da seme di un anno e 74.781 di due anni (totale n. 176.984) e 13.750 innestate di vario tipo e sviluppo.

Nell'esercizio 1951-52 le piante distribuite assommano invece a 188.277 delle quali 174.925 selvatiche di uno e due anni e 13.352 innestate.

Complessivamente dunque si tratta della distribuzione gratuita per la maggior parte e semigratuita di 379.011 piante delle quali 351.909 selvatiche e 27.102 innestate. Cifre, queste, non trascurabili anche se l'aridità della loro natura non vale a rappresentare la somma di lavoro occorso per ottenerle.

È opportuno forse ricordare qui che, per quanto si riferisce alle piante innestate e precisamente alle varietà, non vi è stata finora grande possibilità di scelta dovendo la Stazione adeguarsi a quelle presentemente disponibili presso i vivaisti; ma va messo in rilievo il fatto che la Stazione stessa si è posto il problema della scelta dei tipi che più si adattano a determinati ambienti e che dànno foglia migliore, e che essa già si accinge alla moltiplicazione e alla sperimentazione di tali tipi.

La tabella dà, come si è detto, una chiara dimostrazione dell'assorbimento di piante selvatiche e innestate di gelso da parte delle varie zone italiane, ma essa indica anche come l'iniziativa d'incremento gelsicolo sia stata sentita ed apprezzata proprio nelle « aree depresse », non solo per la concreta possibilità di veder sorgere attività agricole nuove e nuove industrie capaci di alleviare le deficitarie condizioni di vita delle popolazioni rurali ivi esistenti, ma anche perchè essa permette di corredare di un patrimonio arboreo prezioso grandi e nude distese di terreno, e perchè promette più vasti orizzonti in un settore agricolo di fondamentale importanza, quale è quello zootecnico, per le risorse foraggere che in ambienti aridi o semiaridi si possono trarre dal gelso. Ci interesseremo pertanto delle sole regioni centro-meridionali.

Le Puglie, con le provincie di Foggia e Taranto, sono alla testa della classifica e la Basilicata segue, con le sue due provincie, ad onorevole distanza. Nè va dimenticato il Lazio, qui rappresentato fondamentalmente dalla provincia di Latina che abbraccia buona parte dell'Agro Pontino e nella quale da anni si esercita l'attività della Stazione di Ascoli Piceno che, validamente sorretta nella sua opera da enti locali e nazionali, ha promosso l'impianto di migliaia e migliaia di gelsi, ancor prima che intervenissero le provvidenze ministeriali e si fosse dato avvio ad un organico piano di produzione serica.

Per le altre regioni e provincie elencate si tratta genericamente, più che di una nuova impostazione di un problema, dell'integrazione dello specifico patrimonio gelsicolo preesistente, in vista di una probabile ripresa produttiva; di sostituzione di vecchie piante morte o malandate; di nuovi criteri che si impongono nella coltivazione del gelso per lasciar liberi i coltivi al lavoro dell'aratro e della seminatrice.

Va fra tutte menzionata, a titolo di merito, la provincia di Caserta, antica culla dell'arte serica, dove, per l'impulso animatore della locale Camera di Commercio, che ha stanziato nel proprio bilancio somme ingenti per l'acquisto e la distribuzione gratuita di piante di gelso, per il lodevole costante interessamento dell'Ispettorato agrario e per l'intimo accordo che regna tra tutti gli enti agricoli della provincia, sono state messe a dimora molte migliaia di piante innestate di notevole vigoria e sviluppo allo scopo di anticipare quanto più possibile l'incremento della produzione serica destinata ad alimentare le locali industrie della filatura e della tessitura artigiana ed artistica.

Parallelamente a questo fervore di rinascita gelsicola è stata svolta, sempre dalla Camera di Commercio, un'altra encomiabile opera di attiva propaganda bacologica e una decisa difesa del prezzo dei bozzoli prodotti nella provincia che ha permesso agli agricoltori di spuntare compensi alla loro fatica veramente soddisfacenti e remunerativi.

Ma anche a parte le cifre, che sono di per sè stesse significative, è necessario sottolineare il nuovo spirito vivificatore che ha pervaso enti e privati prima avversi ad ogni innovazione del genere.

Nei vasti comprensori sottoposti alla trasformazione fondiaria la gelsicoltura va acquistando ogni giorno maggiori simpatie e piani programmatici sono stati tracciati per dare ad essa il più promettente sviluppo, in seguito ad accordi che sono tuttora in corso di perfezionamento.

L'Opera Nazionale dei Combattenti, che già aveva provveduto nel 1950 a mettere a dimora alcune migliaia di piante di gelso innestate e selvatiche, per interessamento di un suo valente tecnico, nei terreni in fase di appoderamento della tenuta di Ginosa Marina (Taranto), sta ora predisponendo, in collaborazione con la Stazione, una prova sperimentale per accertare la possibilità d'impiego di questa pianta in altri territori sottoposti alla sua giurisdizione, sia per la costituzione di siepi o fasce frangivento che per il consolidamento degli argini dei canali di bonifica.

L'Ente di Trasformazione Fondiaria « Puglie e Lucania », al quale è passata la gestione della tenuta di Ginosa, ha attuato nel 1952 un altro impianto di diverse migliaia di gelsi nei poderi in formazione del Centro di Colonizzazione di Bernalda (Matera), ed estenderà quest'anno l'iniziativa ad altre zone di bonifica del Leccese.

L'Ente Sila, oltre all'aver partecipato generosamente al finanziamento del risorto Istituto bacologico per la Calabria, di cui sarà fatto cenno più avanti, ha avuto con la Stazione di Ascoli Piceno frequenti rapporti ed intese, destinati ad estendere la gelsicoltura alle terre dell'altopiano silano e alle aride distese del Crotonese, provvedendo nel frattempo a creare, partendo dal seme, alcuni vivai per le future necessità.

Altri enti pubblici provinciali e comunali, Istituti tecnici agrari e Scuole professionali hanno richiesto ed ottenuto assegnazione di piante di gelso per l'alberatura di strade e di viali, per la difesa di terrapieni e

di scarpate, per corredare di un utilissimo patrimonio arboreo aziende e poderi.

Perchè si possa stabilire con conoscenza di causa la reale possibilità di espansione di questa pianta, in rapporto alle più svariate condizioni di clima e di ambiente, sono state affidate alla cura di enti di bonifica e di privati piccole coltivazioni di orientamento. Esse sono in atto sia nelle dune marine di Sabaudia che nelle formazioni argillose del Materese; tanto sulle pendici laviche dell'isola di Vulcano e del Vesuvio quanto in terreni eminentemente umidi della provincia di Latina; nei calcari carsici delle Murge e in agglomerati a tipo morenico di zone aride. I primi risultati raccolti non hanno deluso, ma è ancora prematuro trarne conclusioni definitive.

Anche gli Ispettorati agrari provinciali, interessati all'opera di propaganda, di diretta assistenza e di sorveglianza dei nuovi impianti, dimostrano in genere una volontà di collaborazione che prima mancava, per l'arduo lavoro che si sta conducendo. Con particolare titolo di merito vanno ricordati gli Ispettorati di Latina, Caserta e Foggia, con i quali l'intesa non potrebbe essere più cordiale e profiqua, perchè, sempre con entusiasmo e talvolta con personale intervento, si sono prestati a dare concreta applicazione a quanto era loro richiesto o suggerito dalla Stazione di Ascoli Piceno, onde rendere più efficienti l'opera di propaganda e di consolidamento dei primi risultati ottenuti.

Il corso informativo e di aggiornamento gelsicolo-bacologico, tenutosi lo scorso anno in Ascoli Piceno per iniziativa dell'Ente Nazionale Serico e col pieno appoggio del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, al quale hanno partecipato in buon numero funzionari tecnici degli Ispettorati agrari provinciali dell'Italia centro-meridionale e dei maggiori enti di trasformazione fondiaria, ha avuto pieno successo e non potrà quindi che rinsaldare i vincoli di fattiva collaborazione, indispensabili per giungere alla meta prefissa, eliminando ogni pecca o malinteso iniziale.

Nè va dimenticato un fatto nuovo che è venuto ad inquadrarsi perfettamente nella complessa attività di cui stiamo parlando.

Intendo riferirmi alla riapertura dell'Istituto bacologico per la Calabria operatasi per volontà del Ministero, che ne ha affidata la riorganizzazione e la temporanea direzione alla prof. P. L. Lombardi, con la piena approvazione e adesione dei maggiori organi regionali e provinciali.

Compito di detto Istituto è quello di condurre una sana e continua propaganda, intesa ad ottenere la razionalizzazione degli impianti e degli allevamenti; di prestare minuta e costante assistenza agli allevatori e di difendere i loro interessi contro ogni mira speculativa; di incrementare e valorizzare in pieno la sericoltura calabrese, attraverso il miglioramento qualitativo e quantitativo della produzione bozzoli, e di favorire la rinascita dell'antico artigianato serico locale che vanta secoli di storia e valore d'arte.

In meno di un anno di vita l'Istituto, che ha sede a Cosenza, ha riallacciato le relazioni con i vecchi rappresentanti di seme-bachi, con gli Ispettorati, i Consorzi agrari e le Camere di Commercio delle tre province; ha dettato norme per i nuovi impianti di gelso e per la sostituzione o la razionale potatura di vecchie piante; ha consigliato ed assistito gli allevatori nella loro fatica; ha istituito allevamenti dimostrativi del baco da seta nei territori di Cosenza, Catanzaro e Reggio Calabria affidandone la direzione a bigattini specializzati appositamente richiamati da Ascoli Piceno. Giovani di ambo i sessi hanno seguìto detti allevamenti con interesse e passione e ad essi sono state impartite lezioni pratiche dai bigattini stessi e lezioni teoriche da funzionari degli Ispettorati agrari inviati espressamente sul posto.

Azione efficace quindi sotto ogni aspetto, che si va sviluppando ora con l'approntamento di attrezzature per l'incubazione del seme-bachi e per il trasporto dei bacolini dai centri principali ai luoghi di allevamento e con la rimessa in efficienza d'inoperose industrie artigiane della seta per la quale sono già stati iniziati i primi passi ed interessati il Ministero dell'Industria e del Commercio e quello della Pubblica Istruzione.

Ma a parte la Calabria, terra di antica tradizione serica, altri allevamenti sperimentali e dimostrativi, attuati secondo gli stessi concetti informatori, sono stati condotti in altre regioni dell'Italia centro-meridionale per rendersi conto delle possibilità offerte dall'ambiente e per far conoscere ad apprezzare quest'attività agricola e artigiana nelle zone di nuova impostazione gelsicola. Salvo che a Lecce, dove una volonterosa signora ha provveduto personalmente all'istituzione di un corso di addestramento, a Latina, a Taranto e all'isola di Vulcano, la Stazione di Ascoli Piceno si è assunto l'onere dell'invio gratuito del seme-bachi occorrente, dell'invio di un bigattino specializzato, delle visite agli allevamenti, del ritiro e del pagamento del prodotto bozzoli ottenuto. Anche in tal caso i risultati sono stati ovunque soddisfacenti.

Nella provincia di Latina, per esempio, dove da tempo si erano appuntati gli sguardi della Stazione, si sta già passando dalla fase pionieristica a quella applicativa. Nella primavera del 1952 sono state allevate circa 25 once di seme-bachi e si è ottenuta una produzione di circa 1300 chilogrammi di bozzoli freschi, i quali sono stati regolarmente ammassati, scottati e venduti sul posto, grazie all'installazione di un essiccatoio Pellegrini concesso in uso dall'Associazione Nazionale Produttori Bozzoli e sistemato nei locali del Consorzio agrario provinciale. Tutto ciò è stato reso possibile dall'intima collaborazione di vari enti. La Camera di Commercio ha incoraggiato questa sorgente fonte produttiva erogando premi, che saranno tra breve assegnati sia ai migliori coltivatori di gelsi che ai più bravi allevatori di bachi. L'Ente Nazionale Serico, che in passato aveva fornito gratuitamente piante di gelso, l'Associazione Nazionale Produttori Bozzoli e l'Ispettorato agrario provinciale hanno concesso fondi

per la costruzione e la distribuzione, a scopo di propaganda, di attrezzature bacologiche di allevamento; l'Ispettorato ripartimentale delle Foreste, l'Opera Nazionale dei Combattenti e il Consorzio Agrario hanno in altro modo favorito l'affermarsi dell'embrionale sericoltura pontina.

L'Ispettorato agrario ha anche provveduto a tenere le fila dell'organizzazione e a far innestare da propri incaricati alcune migliaia di piante selvatiche distribuite negli scorsi anni dalla Stazione.

Questo dimostra che là, dove veramente ci si prefigge di raggiungere una meta, molti e molti ostacoli, derivanti dall'ambiente climatico ed umano, possono essere felicemente superati.

Gli allevamenti condotti nell'isola di Vulcano hanno portato invece un altro insegnamento e precisamente hanno dimostrato che, anche non potendo più disporre di territori coloniali e non volendo ricorrere alla reimportazione dei bozzoli da riproduzione dalla Francia, la sterzatura dei ceppi da riproduzione può puntare sulle nostre isole minori, le quali dànno, o meglio possono dare, all'industria semaia materiale che presenta i migliori requisiti di sanità, robustezza e qualità intrinseche. Le isole Lipari si presterebbero egregiamente a questo ufficio.

Lumeggiate le ragioni che hanno spinto il Ministero a favorire l'incremento gelsicolo dell'Italia meridionale; i problemi che vi sono connessi, sia dal lato agricolo generale che da quello specificatamente sericolo; svolto l'esame del lavoro finora compiuto e dei risultati conseguiti, possiamo serenamente affermare che, malgrado la frequente esiguità dei mezzi a disposizione e gli inevitabili contrasti di situazioni che si devono affrontare e risolvere, nulla è stato tralasciato per dare il più ampio respiro all'opportunissima iniziativa ministeriale.

È tuttavia necessario, prima di chiudere questa nota, far cenno ai rilievi e alle osservazioni che si possono muovere in base ai sopraluoghi condotti nelle varie località dai tecnici della Stazione che hanno avuto dal Ministero tale diretto incarico.

Il gelso, per propria natura, ha dimostrato ancora una volta la sua grande rusticità e adattabilità alle più varie condizioni di terreno, di clima e di coltura. L'attecchimento percentuale delle giovani piantine è stato in genere ottimo allorchè l'agricoltore ha provveduto alla loro pronta messa a dimora con quel minimo di accortezza che si dimostra indispensabile in ogni impianto di essenze fruttifere o forestali. Ha invece lasciato desiderare, pur resistendo la pianta come tale, là dove l'uomo, poco interessato alla terra e avvezzo ad una agricoltura estensiva e direi quasi spontanea e naturale, non ha il più vago concetto delle esigenze minime di una qualsiasi pianta arborea nè per quanto concerne i comuni metodi di impianto nè per quanto riguarda elementari cure di allevamento.

È del resto una constatazione, questa, che si può estendere alle lunghissime giovani alberature di molte strade provinciali o comunali fatte a scopo

di ombreggiamento della massicciata stradale e di ornamento. Dei costosi astoni di essenze varie messi a dimora, certo con maggiori cure di quelle che non si siano avute per il gelso, poco o nulla rimane di vivo per il successivo e completo abbandono in cui sono stati lasciati, oltre che per le normali difficoltà di vita legate ad un ambiente naturalmente ostile. E ben sanno ciò, avendolo imparato a loro spese, i vivaisti che hanno avuto l'appalto delle forniture e dell'impianto.

Si tratta comunque di un fattore negativo che andrà affievolendosi col progredire dell'appoderamento, con la conquista agraria di terreni ora pressocchè incolti, con l'educazione professionale dell'agricoltore divenuto piccolo proprietario e quindi pensoso dei propri interessi e dotato di senso di responsabilità e di amore alla terra.

Come l'esperienza ci ha ancora dimostrato, molte piante di gelso sono andate distrutte per la continua minaccia di un particolare nemico che rappresenta però attualmente una delle maggiori risorse di una agricoltura povera e di terreni ingrati. Intendo alludere alla pecora che appetisce moltissimo i teneri germogli del gelso e che ha fatto scempio talvolta delle piccole piante selvatiche, troncandone i rami e brucandone il fusto fino al colletto.

Non è raro però il caso di osservare in questi martirizzati monconi una mirabile vitalità che si manifesta con una forte ripresa vegetativa basale, la quale permetterà alla pianta, se non ulteriormente spogliata, di affermarsi vigorosamente.

Comunque, il lamentato inconveniente fa sorgere la necessità di porre le nuove piantagioni in luoghi non facilmente accessibili per tali animali, almeno durante i primi anni di sviluppo e, poichè non si può assolutamente pensare a protezioni specifiche e individuali delle piante minacciate, è sorto di conseguenza il concetto di ridurre l'assegnazione di gelsini da seme di un anno e di fornire in loro vece agli agricoltori delle zone incriminate, astoni selvatici di forte sviluppo anche se di maggior costo, e piante innestate non inferiori a m 2,50-3 d'altezza. Su questa base la Stazione sta già operando quest'anno, con la speranza di ovviare almeno in parte all'inconveniente della brucatura delle giovani piante da parte degli animali al pascolo.

Nel caso delle terre povere e disalberate, il gelso rappresenta forse la prima coltura arborea d'avanguardia che può dare all'uomo un sicuro reddito: legname, foraggio, fibre tessili, lavoro, e che può all'uomo gradualmente servire, come cavia d'esperimento, per giungere alla conoscenza della razionale coltivazione di altri fruttiferi, capaci di più alti redditi e proprii di un'agricoltura tecnicamente e socialmente più progredita e remunerativa, quale è in genere quella delle regioni settentrionali, e auspicata da tutti gli italiani anche per le terre e le popolazioni del mezzogiorno d'Italia.

RIASSUNTO

L'A. rende conto del lavoro svolto, in due anni di attività, dalla Stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno a favore dell'incremento gelsicolo-bacologico delle regioni dell'Italia centro-meridionale, con particolare riguardo alle così dette « aree depresse »; analizza i risultati ottenuti ed accenna alle iniziative in corso; prospetta le future possibilità di sviluppo di questa branca agricolo-industriale e muove alcuni rilievi, scaturiti da personali osservazioni, per qualche parziale insuccesso colturale verificatosi in determinate zone.

SUMMARY

INCREASE OF MULBERRY CULTIVATION AND SILK WORM ENTERPRISES IN THE CENTRAL SOUTHERN REGIONS OF ITALY

by Piero Malucelli

The author gives an account of the work carried on, in two years of activity, by the Stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura at Ascoli Piceno to encourage the mulberry and silk worm expansion in the central southern regions of Italy with particular regard to the so-called 'depressed areas': he analyzes the results obtained and mentions the enterprises under way; he envisages the future possibilities of development of this agricultural industrial branch and makes some comments, rising from personal observations, on some partial failures of cultivation found in certain areas.

Ricevuto il 19 gennaio 1953.

STAZIONE SPERIMENTALE DI FLORICOLTURA
"ORAZIO RAIMONDO"
SANREMO

GIULIANA EVA MAMELI CALVINO

RELAZIONE DELL'ATTIVITÀ TECNICA SVOLTA DALLA STAZIONE SPERIMENTALE DI FLORICOLTURA NELL'ANNO 1952

OSSERVAZIONI GENERALI

Nell'anno 1952 la Stazione sperimentale di Floricoltura ha conseguito ancora qualche progresso nella sua attrezzatura tecnica, grazie ai seguenti contributi straordinari: Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste (L. 472.155); Camera di Commercio d'Imperia (L. 150.000); Istituto federale di Credito agrario per il Piemonte e la Liguria (L. 50.000); Cassa di Risparmio di Genova (L. 20.000); comm. Mosconi (L. 5000). Totale L. 697.155.

Con tali fondi si è potuto conseguire alcuni progressi: rifacimento e innalzamento di alcuni tratti dei muri a secco che sostengono i terrazzi (fasce) del campo sperimentale; costruzione di due cassoni per semine e barbatellai; maggiore dotazione di utensili e di attrezzi; sistemazione di alcuni sentieri; costruzione di una piccola serra mobile.

La nostra sperimentazione ha tratto, naturalmente, vantaggio da tali miglioramenti, ma alcune ricerche elencate nel nostro programma sono state ostacolate dalla mancanza di terreno, essendo quello attuale (di circa 11.000 mq) interamente occupato dalla sperimentazione e dalle collezioni. Avendo ora il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste concesso un contributo di L. 5.500.000, per l'acquisto e la messa in coltura di un terreno da adibire a campo sperimentale, potremo continuare nel 1953 la sperimentazione sui portinnesti delle rose (che ha una notevole importanza per il progresso della floricoltura) e molti altri lavori di ricerca.

Fra le opere urgenti, elencate nella relazione dello scorso anno e che non furono eseguite per mancanza di fondi, sono ancora da attuare le seguenti:

riparazioni alla vasca-cisterna;

costruzione di un deposito per l'acqua piovana e del relativo sistema di convogliamento dell'acqua stessa dal tetto della serra al deposito;

rifacimento del muro di sostegno di un terrazzo coltivato a Garofani;

acquisto di materiali di protezione contro il freddo;

aumento della dotazione di telai vetrati;

aumento della dotazione di telai per la conservazione dei bulbi;

trasformazione del riscaldamento a carbone delle due piccole serre in riscaldamento a nafta. — Permetterebbe una migliore regolazione del calore, una migliore e più facile pulizia e soprattutto un notevole risparmio di mano d'opera, data l'automasticità del sistema di riscaldamento a nafta.

Sono da rilevare, altresì, fra le insufficienze che limitano in modo notevole l'esplicazione delle attività della nostra Stazione (vedi relazione per il 1951):

la mancanza di un mezzo di locomozione;

l'insufficienza del personale tecnico e operaio;

una sede adeguata per le attività della Direzione e della Segreteria, per la biblioteca, per i laboratorî.

L'annoso problema della nuova sede (Villa « Bel Respiro »), limitrofa al nostro campo sperimentale, è ancora insoluto, perchè l'inquilino ne occupa abusivamente tutti gli ambienti e il terreno sopra e sotto la strada.

Nonostante i molti intralci che ci hanno sempre costretti in angustie, il nostro lavoro, da lunghi anni intrapreso, sta dando risultati notevoli. Frutti maggiori in qualità e quantità speriamo cogliere nel prossimo futuro. Per quanto riguarda i garofani, per esempio, molti sono i floricoltori che ci chiedono le nostre varietà da coltivare e non siamo ancora in grado di accontentarli tutti.

Il nostro lavoro sperimentale è così aumentato e si è reso più complesso poichè alla ricerca e alla propagazione su scala ridotta dei prodotti selezionati si è aggiunta ora la necessità di seguire le nostre varietà date in prova o coltivate estesamente dai diversi floricoltori, spesso di raccoglierne le talee esuberanti e di propagarle, per sopperire al maggior numero possibile di richieste. È da notare che conduciamo questo lavoro con lo stesso personale di cui disponevamo l'anno scorso mentre le distanze fra le coltivazioni e la mancanza di un mezzo di locomozione determinano perdite di tempo notevoli.

Ma esaminiamo nei particolari il lavoro svolto nel 1952 e il suo progressivo sviluppo.

Ricerche e lavori

Esperienze nel campo sperimentale

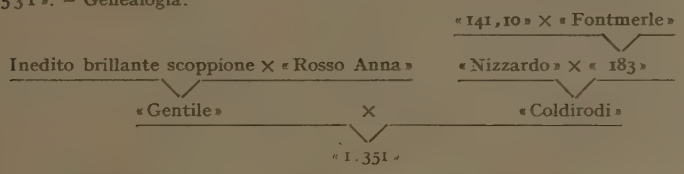
Garofani

a) Nuove varietà ottenute per incrocio

Nel nostro giardino sperimentale coltiviamo circa 15 mila piante di garofano e fra queste un gruppo di varietà che cederemo ad altri floricoltori nella prossima primavera. La richiesta di nostre varietà da parte dei floricoltori va sempre aumentando e fin dallo scorso autunno abbiamo esaurito le varietà da concedere ai floricoltori nel corso del prossimo anno. Abbiamo fatto contratti per 20 varietà nuove da affittare a floricoltori ed inoltre 3 contratti per nuovi coltivatori della varietà « Sanremo » ed uno per la varietà « 5.325 ».

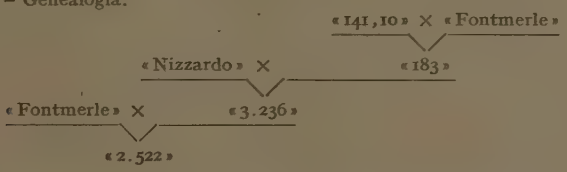
Fra le nuove varietà che consegnammo ai floricoltori segnaliamo:

« 1 . 531 ». – Genealogia:



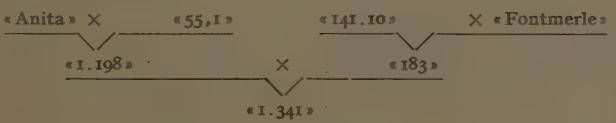
Prevalentemente a calice intero, fiore di media grandezza e di buona forma, a petali poco frastagliati, di color viola intenso; steli robusti, ad internodi lunghi, slanciati; pianta vigorosa, di buona vegetazione.

« 2,522 ». – Genealogia:



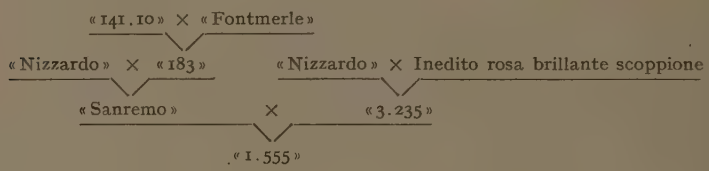
Fiore grande, scoppione, a petali piuttosto dentellati, rosso scuro brillante; pianta di buon vigore.

« 1,341 ». – Genealogia:



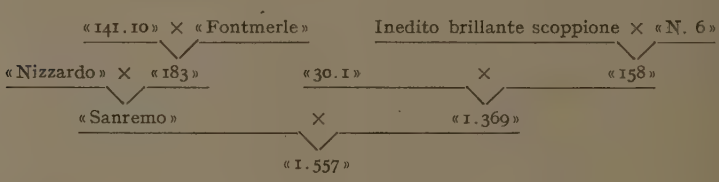
Fiore molto grande, scoppione, a fiore rosso vivo; petali bene sviluppati, che si reggono bene sull'unghia nella stagione fresca, ma un po' cadenti nel primo autunno; pianta di buon vigore e fiorifera.

« 1.555 ». – Genealogia:



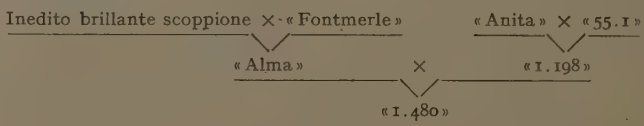
Calice intero; fiore di media grandezza, giallo marginato di rosso; pianta di buon vigore e promettente per numero di fiori.

« 1.557 ». - Genealogia:



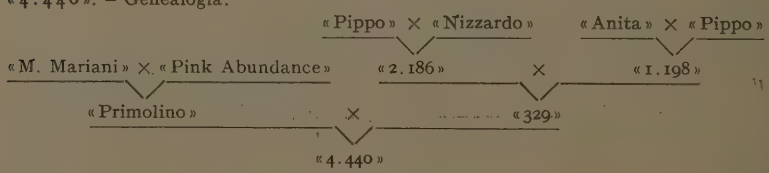
Calice intero; fiore di media grandezza, rosso vivo.

« 1.480 ». – Genealogia:



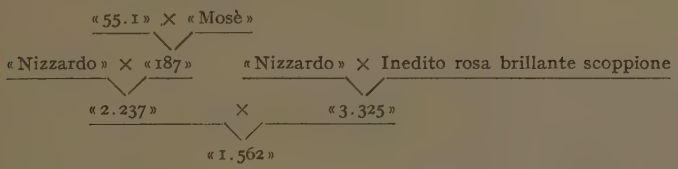
A calice intero fino all'autunno, poi scoppione; fiore medio o grande, giallo screziato e orlato di rosa; pianta di buon vigore.

« 4.440 ». – Genealogia:



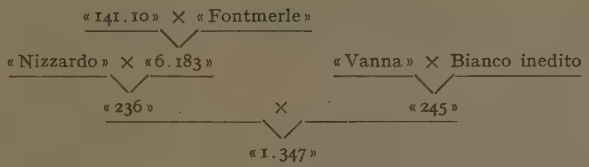
Fiore grande, di tipo americano, ma con calice tendente a fendersi nell'inverno; petali grandi, quasi interi, rosa tenero, più chiaro agli orli; pianta di medio vigore.

« 1.562 ». – Genealogia:



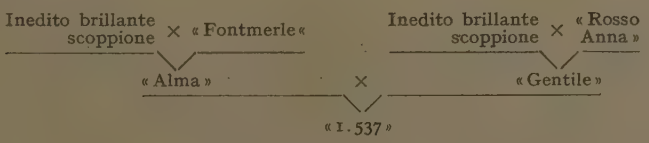
Scoppione di media grandezza; striature fitte, rosso su giallo; pianta di buon vigore e promettente per il numero dei fiori.

« 1.347 ». – Genealogia:



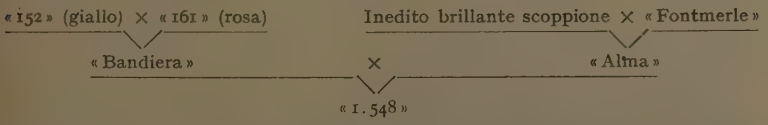
A calice intero; bel fiore bianco purissimo, piuttosto grande; pianta di medio vigore, forse scarsa produttrice di talee.

« 1.537 ». – Genealogia:



Fiore di media grandezza, calice intero, petali gialli sfumati di rosso chiaro; pianta di buon vigore, fiorifera.

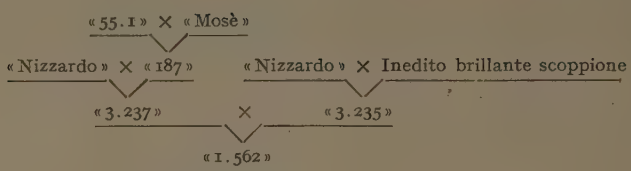
« 1.548 ». – Genealogia:



Calice intero; fiore di media grandezza, giallo orlato e striato di rosso; caratteristiche vegetative della varietà « Alma ».

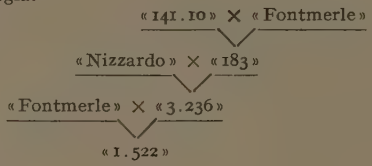
« 2.608 ». – Genealogia: proviene da semina di fortuna; assomiglia alla nostra varietà « Flora », ma con colori più accentuati; è in osservazione per il vigore e la produttività in fiori.

« 1 . 562 ». – Genealogia:



Scoppione, di media grandezza; fiore giallo, fittamente striato di rosso vino, con sfumature rosse più scure; pianta vigorosa, con steli lunghi e rigidi a lunghi internodi.

« 1 . 522 ». – Genealogia:



Rosso fegato con striature bianche; di media grandezza e di ottima forma, con margine dei petali intero e forma della corolla rotonda; a calice intero in tutte le stagioni.

b) Ultime semine

I semi ottenuti da 118 incroci eseguiti nell'estate e nell'autunno del 1951 furono seminati nel marzo 1952. Se ne sono ottenute circa 5 mila piante, fra le quali abbiamo selezionato numerosi tipi interessanti.

Di particolare importanza sono i prodotti dell'incrocio della nostra varietà « Sanremo » con il garofano americano « William Sim »; meno interessanti gli incroci di altre varietà americane con i nostri garofani.

Rose

a) Nuove selezioni

Dalle semine del 1950 abbiamo selezionato 28 varietà, alcune nel corso del 1951 ed alcune nel 1952. Dalle semine del 1951 abbiamo selezionato 34 varietà. È continuato il lavoro sulla progenie dell'ibrido di *Rosa moyesii* (« Velluto ») e ne sono state selezionate 5 varietà.

Tutte sono state innestate; la maggior parte su *R. indica major*, alcune anche su rosa « Dr. Huey » e sul nostro portinnesto ottenuto da seme. Una parte di queste nostre varietà innestate si trova ancora in vivaio per

mancanza di terreno ove trapiantarle e attende di essere messa a dimora. Tutte queste varietà arricchiscono i nostri roseti sperimentali.

Rimandiamo alla relazione del prossimo anno le notizie relative a tali varietà, quando le osservazioni saranno più complete.

b) Nuovi incroci e nuove semine

Anche quest'anno abbiamo seminato oltre 8500 semi provenienti da 357 incroci diversi. Relativamente poche sono state le piante madri impiegate (« Souvenir de Denier van der Gon », « Gloria di Roma », « Romanina », « 45.1340 », 12.970 » « 11.885 », « 8.804 », « Radiosa », « 1064, 33.961 », « Camelia », « Lele », « Velluto », ecc.), cioè quelle già riconosciute suscettibili di dare prodotti interessanti ed alcune altre usate su scala ridotta a scopo orientativo.

Alcuni incroci con « Pinocchio », « Red Pinocchio », « Red Geranium », ecc., hanno per iscopo di ottenere varietà della classe *floribunda*.

c) Portinnesti

Alla piccola esperienza sui portinnesti citata nella nostra relazione tecnica del 1951, ne abbiamo aggiunta un'altra all'incirca della stessa estensione, con la varietà « Gloria di Roma ». Sono stati usati come portinnesti anche « Dr. Huey » e il nostro portinnesto selezionato di cui alla predetta relazione.

Rimandiamo le notizie relative a queste prove al prossimo anno, poichè, data la scarsa vegetazione sviluppata a causa dell'avversa stagione, non potemmo trarre elementi di giudizio.

Su scala più estesa, in previsione di maggior disponibilità di terreno, abbiamo innestato in vivaio rose di diverse varietà scelte fra ibridi di « Tea » e *Pernetiana* su diversi portinnesti e specialmente su *R. indica major*, rosa « Dr. Huey », rosa portinnesto da seme della Stazione sperimentale, in modo da poter impiantare una prova comparativa più completa appena si potrà disporre dell'atteso nuovo terreno.

Freesie

Molte cure abbiamo rivolto al miglioramento della freesia. Abbiamo denominato la nostra freesia: *Freesia hybrida* « Sanremo ».

Gli intenti del nostro lavoro sono esposti nella relazione tecnica per il 1951, ma giova ripetere che esso ha come meta il raggiungimento dell'uniformità di alcune progenie, almeno rispetto ai caratteri più rilevanti: colore, forma, grandezza del fiore, ricchezza della spiga, in modo da poter

completamente sostituire alla riproduzione agamica (per bulbi) la moltiplicazione per seme che risulta, da nostra particolare esperienza come da esperienza generale, la più conveniente.

La moltiplicazione per seme dà infatti i seguenti vantaggi:

1) Piante più vigorose;

2) Steli più lunghi;

3) Fiori di maggior pregio per grandezza delle corolle, lucentezza delle tinte, ricchezza delle spighe;

4) Sensibile precocità della fioritura;

5) Evita la degenerazione e l'indebolimento dovuti alla prolungata propagazione per bulbetti;

6) Elimina col bulbo il maggior veicolo di infezioni.

Non consigliammo prima d'ora la riproduzione per seme della nostra *F. hybrida* « Sanremo » (per ora disponibile solo in miscuglio), perchè ci premeva seguire i risultati dalle semine effettuate nel nostro giardino sperimentale ed è appunto in seguito all'esito da noi conseguito, che nel nostro bollettino mensile di informazioni del mese di gennaio, informammo i floricoltori di questo migliore e più nuovo sistema di coltivazione e della tecnica da seguire.

Intanto continuiamo il nostro lavoro di selezione di cui demmo notizia nelle relazioni 1950 e 1951. Esso, come già informammo, segue tre direttive:

1) studio delle discendenze di vari incroci fino alla fissazione di varietà stabili;

2) selezioni di massa aventi lo scopo di separare popolazioni di biotipi geneticamente affini in relazione al colore e studio delle loro progenie allo stesso fine;

3) selezioni individuali e studio separato di ciascuna progenie.

Fra i nostri incroci risulta particolarmente interessante l'incrocio freesia « Luzi » × bianco puro, che già in F_2 ci diede individui rispondenti al tipo propostoci, a fiori bianchissimi, molto profumati, grandi, con steli di media grandezza.

Fra gli incroci di freesia « Buttercup » × freesia colorata (Bu.co.) riscontriamo in F_2 linee interessanti, che ci conviene seguire nelle generazioni successive. La stessa cosa dobbiamo dire per gli incroci di « Buttercup » × bianca (Bu.bi.) nel quale gruppo troviamo già in F_2 una discendenza (2 Bu.bi) interamente rispondente ai nostri desiderata.

Fra le selezioni di massa segnaliamo due popolazioni o gruppi di freesie a fiore celeste-pervinca, che si ripropagano già con sufficiente fedeltà per seme. Si tratta del « gruppo 12° » * e del « gruppo 11° » che,

---

* Avvertiamo che, per necessità di catalogazione, avendo dovuto talora smembrare alcuni gruppi e riunirne altri, non tutti i gruppi qui citati corrispondono a quelli indicati nella relazione 1950. Troppo lungo e complicato sarebbe d'altra parte riportare qui tutti i riferimenti alle vecchie popolazioni, in seguito alla selezione massale ripetuta annualmente.

mentre danno un prodotto di prima generazione molto impuro, a fiore celeste-pervinca, danno invece fiori di colore purissimo in F_2, per probabile interazione di fattori ancestrali.

Perseguiamo il colore rosa specialmente col « gruppo 15° », ma con qualche difficoltà, mentre ottimi biotipi giallo-oro derivano dal « gruppo 18° ». Il giallo appare dominante specialmente dove trovasi unito col rosso, difatti non ci è stato possibile conservare alcuna buona varietà di quest'ultimo colore.

Troppo lunga sarebbe una particolareggiata relazione sulle nostre 142 selezioni individuali, della maggior parte delle quali stiamo seguendo le risemine separate. Lungo lavoro ci ha richiesto l'isolamento di tutte queste linee e l'autofecondazione artificiale degli individui. Naturalmente molto del materiale ottenuto risulta non idoneo e viene scartato o, se meritevole, immesso nella massa di miscuglio.

Abbiamo potuto individuare alcune progenie molto fedeli nella forma e nel colore, che ci ripromettiamo studiare ancora nella semina successiva.

Se potremo avere finalmente maggiori disponibilità di terreno e personale adeguato ai crescenti bisogni, nel prossimo biennio disporremo di biotipi propagabili per seme nei colori bianco, giallo, celeste-pervinca, rosa e giallo rosato.

Il colore rosso ci sembra più difficilmente conseguibile e dovrà essere, ora o in un secondo tempo, oggetto di particolare lavoro.

Gladioli

Continuammo nel 1952 lo studio, la selezione e la moltiplicazione dei nostri gladioli. Anche in questo settore la necessità di nuovo terreno per estendere le coltivazioni è ormai inderogabile, perchè le varietà riconosciute idonee occupano ogni anno una superficie crescente; occorre difatti entrare nell'ordine delle migliaia di individui, per interessare i floricoltori a coltivare una nuova varietà o, eventualmente, i bulbicoltori alla sua ulteriore riproduzione.

Ecco intanto qualche notizia sui nostri gladioli:

« 1. 3. » - (« Picardy » × viola inedito). — Di media grandezza, rosa con sfumatura porpora nella gola, aperto; buona disposizione dei fiori sulla spiga; fioritura intermedia, come « il Picardy »; capacità di riproduzione per bulbi, mediocre.

« 2. 5. » - (« Picardy » × rosa inedito). — Grande, a fiore rosa, aperto, con lieve sfumatura porpora; tepali consistenti, non ondulati ed a margine liscio; spiga regolare, con 8-9 fiori contemporaneamente aperti; un pò più precoce del « Picardy »; buon propagatore.

« 3. 8. » - (« Picardy » × « Académie »). — È un « Picardy » a centro giallo con leggere sfumature rosse; ottima spiga con 9-10 fiori aperti; leggermente più tardivo del « Picardy »; ottimo propagatore.

« 1. 10. » - (« Picardy » × « Servus »). — Salmone e giallo arancio, ottimamente fusi; spiga lunga, elegantissima, con 9-10 fiori aperti; fioritura leggermente più tardiva che nel « Picardy »; ottimo propagatore.

« 1. 20. » - (« Parisiana » × « Aranjuez »). — Giallo forte unito, con macchia porpora accentuata al centro; fiori grandi, con tepali consistenti; spiga regolarissima, con 16-18 fiori, dei quali 8-9 contemporaneamente sbocciati; fioritura piuttosto tardiva; propagatore medio.

« 5. 28. » - (« Rhea Sylvia » × « J. van Konynenburg »). — Rosso arancio a centro giallo screziato di rosso; grande; più precoce del « Picardy »; buon propagatore.

« 2. 32. » - « Sí » (« Rhea Sylvia » × W. von Orange »). — Rosso venato di bianco con grande macchia gialla al centro, luminosissimo; margine dei tepali leggermente increspati; fiore di media grandezza; spiga regolarissima; il più precoce; buon propagatore.

« 2. 37. » - (« Servus » × viola inedito). — Rosa, con bella macchia porpora violacea orlata di giallo crema, al centro; spiga di ottima forma; più precoce del « Picardy »; mediocre propagatore.

Delle varietà descritte nella Relazione 1950 si dimostra interessante la varietà « Gloria », della quale è disponibile ora una discreta quantità di bulbi.

Nerine

Abbiamo tentato numerosi incroci e autofecondazioni.

La propagazione per via agamica delle specie della nostra collezione, è stata curata al massimo.

La tecnica di coltivazione di queste piante è stata argomento del nostro bollettino di informazioni tecniche (n. 10, novembre 1952).

Chamaelaucium uncinatum Schau.

Abbiamo distribuito ai floricoltori molte piante di *Chamaelaucium uncinatum;* molte ne abbiamo inviate in altre regioni d'Italia ed altre sono ancora disponibili.

Strelitzia reginae Banks

Dopo la pubblicazione dei risultati conseguiti nei primi 12 anni di sperimentazione (*Annali della Sperimentazione Agraria*, 1951, n. s., vol. VI) ha veduto la luce (*Ibidem*, 1953, n. s., vol. VII) un'altra nota dal titolo « Coltivazione della *Strelitzia reginae* Banks nella Riviera di Ponente ».

Continuiamo intanto il lavoro di studio e di selezione sulle *Strelitzia* e prepariamo il materiale col quale estenderemo il campo della nostra sperimentazione quando disporremo di altro terreno e di mezzi per affrontare i necessari impianti.

Sotto il titolo: « Travaux du Jardin d'Essai du Hamma sur *Strelitzia reginae* »), apparso nella *Revue Horticole de l'Algérie* (agosto-settembre 1952), sono stati pubblicati i lavori sperimentali colà iniziati sul miglioramento di questa specie. Viene citato il nostro lavoro, dal quale la sperimentazione algerina prende evidentemente origine.

Primula malacoides Franch.

Si continua e si cerca di perfezionare il lavoro di selezione di *Primula malacoides* a fiori doppi, di cui demmo notizia nelle nostre relazioni tecniche degli anni 1950, 1951 e in quelle precedenti.

Frattanto un articolo del nostro capo-coltivatore, pubblicato nella Rivista tedesca *Gartenwelthe* * ha richiamato l'attenzione di una Casa svizzera produttrice di sementi, sulla nostra razza di *Primula*.

Anigozanthus manglesii Don.

Stiamo ritentando la coltivazione di questa difficile pianticella australiana, che gli specialisti hanno trasferito recentemente dalla famiglia delle *Amaryllidaceae* a quella delle *Haemodoraceae*.

Nel 1939 riuscimmo a farla fiorire in pien'aria, nel nostro giardino, nei mesi di febbraio-marzo, ma dopo tutte le piante morirono. Stiamo riprovando ora diversi terricci e varî metodi di coltura, sperando di riuscire, per tentativi, a guadagnare alle colture floreali questa nuova entità, dai fiori strani e interessanti, rossi e verdi, vellutati, riuniti in spighe con stelo alto 60-90 cm e molto resistenti dopo recise.

---

* Bensa, S. Verbesserung der *Primula malacoides* in Italien. *Gartenwelt*, Hamburg 1952, Nr. 21.

Piante da serra

È stata accresciuta la collezione di piante da serra calda, mediante la propagazione per margotta e per talea dei pochi esemplari di *Croton*, di *Dracaena*, ecc., che possedevamo. Abbiamo introdotto: *Panax, Acalypha, Dracaena fragrans, Anthurium andreanum*, ecc.

È stato pure ricostituito il primo nucleo di una piccola collezione di Orchidee (*Cymbidium, Cypripedium, Cattleya, Laelio-Cattleya*, ecc.).

Introduzione di semi e piante

Circa 400 furono le entità introdotte da diversi Paesi; per il nostro lavoro futuro avranno importanza specialmente i semi di molte specie di *Dianthus* e di *Rosa* e una collezione di specie di rose. Abbiamo iniziato anche l'introduzione di semi di specie di acacie, per ricostituire la nostra collezione, non appena potremo disporre del nuovo terreno.

Sperimentazione con antiparassitari

Circa 30 nuovi prodotti, fra insetticidi ed anticrittogamici, furono provati in quest'anno, oltre ai prodotti di uso comune, che vennero adoperati, sia per i trattamenti normali, sia per trattamenti di paragone nei lotti di controllo.

Nelle nostre « Informazioni tecniche » ai floricoltori, abbiamo fornito agli interessati ampi consigli per la lotta con insetticidi e anticrittogamici, in base ai risultati delle esperienze condotte.

a) Insetticidi

Contro il « ragno rosso » ed il tripide del garofano

Paratione. — In collaborazione con l'Osservatorio fitopatologico di Sanremo, istituimmo prove comparative con sette prodotti, ciascuno dei quali venne sperimentato in varie concentrazioni.

È risultato, per quanto concerne i varî preparati al 20 % di Paratione:

1) che la concentrazione più efficace è quella dello 0,8 %, aumentabile allo 0,10-0,12 % in caso di forti infestioni;

2) che i preparati insetticidi oggi in commercio sono dotati di insufficiente bagnabilità nei confronti delle piante di garofani (che hanno l'epidermide molto cerosa) e che pertanto è necessario aggiungere sempre alle soluzioni dei prodotti commerciali, opportune dosi di bagnanti;

3) che una più minuta polverizzazione delle soluzioni insetticide (conseguibile con pompe irroratrici a pressione e con ugelli a piccoli fori non dilatabili) oltre a consentire un risparmio di insetticidi, permette una migliore distribuzione del liquido, una maggiore aderenza delle goccioline alle piante e quindi una maggiore efficacia dei trattamenti;

4) che l'azione utile di detti trattamenti dura circa 12 giorni.

Trattamenti nelle serre. — Poichè nelle colture di serra calda (*Croton, Dracaena, Anthurium,* Orchidee, ecc.) vengono ancora usati mezzi antiquati di lotta insetticida (soluzioni di nicotina, emulsioni oleose, lavatura a mano delle piante, ecc.) crediamo utile segnalare che sistematici trattamenti con soluzioni di insetticidi al Parationе liberano le piante da afidi, tripidi, acari e cocciniglie, senza arrecare alcun danno alle piante stesse. Perciò noi trattiamo ora gli esemplari delle nostre serre con insetticidi al Parationе; in tal modo non si sono più verificate infestioni di cocciniglie e si sono evitate le periodiche lavature lente e, per la mano d'opera che richiedono, costosissime.

Pestox 66. — Molto interessanti riuscirono le prove eseguite con insetticidi sistemici (Pestox 66). Furono eseguiti trattamenti per irrorazione all'1,5 % ed altri per irrigazione. Sia gli uni che gli altri riuscirono di piena e lunga efficacia. I trattamenti per irrigazione furono però in seguito abbandonati perchè, pur conseguendo gli stessi risultati ottenuti con le irrorazioni, erano, in confronto a queste, più dispendiosi. Dai trattamenti con Pestox risultò che:

1) gli acari (*Tetranychus*) ricomparvero sporadicamente non prima di 24 giorni dal trattamento;

2) l'efficacia pratica dei trattamenti ebbe la durata di un mese;

3) con tre trattamenti, ed eccezionalmente quattro, si possono liberare le colture dei garofani dai tripidi e dai « ragni rossi »;

4) i trattamenti non hanno alcuna efficacia sulle piante che non sono in attività vegetativa, perchè in tal caso la sostanza insetticida non circola nella pianta;

5) l'efficacia dei trattamenti è in rapporto diretto con l'attività vegetativa della pianta.

Il 30 giugno fu trattato un lotto di gladioli in fioritura o prossimi a fioritura, infestati da « ragno rosso » e da tripidi, con Pestox allo 0,2 %. Si ebbero 30 giorni di assenza assoluta di parassiti ed anche in seguito la infestione fu più contenuta, sebbene non si fosse intervenuti con altri trattamenti.

Un lotto limitrofo venne invece trattato con un insetticida al 20 % di Parationе allo 0,7 %; in questo l'assenza di parassiti venne riscontrata solamente durante i primi 12 giorni.

Piante di pesco da fiore infestate da afidi verdi, vennero trattati con Pestox 66 allo 0,1 ed allo 0,2 %; dopo pochi giorni gli afidi erano

totalmente scomparsi e le piante ne rimasero liberate per 24 giorni. Non si riscontrò differenza tra gli effetti dei due trattamenti.

Un vivaio di rose ed un appezzamento limitrofo di rose a dimora, nonchè un semenzaio di rose, tutti infestati diffusamente da afidi e da « ragni rossi », vennero trattati con Pestox 66 allo 0,2 %, col risultato di un'assenza assoluta di insetti e di acari per 24 giorni e di una reinfestazione di « ragni rossi » veramente diffusa, solo dopo oltre un mese.

Un filare di rosa « Sunny South », la cui attività vegetativa era in periodo di stasi, non risentì invece un apprezzabile beneficio dal trattamento: « ragno rosso » e afidi continuarono a vivere sulle piante anche dopo il trattamento.

Di altri prodotti a base di D.D.T., solfato di nicotina, legno quassio, ecc., da noi provati, tralasciamo di dare qui relazione, in quanto di minore attualità.

Disinfestazione da larve di *Tortrix* dei fiori recisi imballati

Abbiamo collaborato con il locale Osservatorio fitopatologico nelle esperienze (tuttora in corso) di disinfestazione dei cesti contenenti fiori recisi destinati all'esportazione, in vista delle reiterate minacce di restrizioni fitosanitarie alla esportazione dei fiori, da parte della Germania. Abbiamo provveduto il materiale necessario e i tecnici e le maestranze della Stazione sperimentale hanno cooperato al lavoro, che si è svolto per la massima parte nel nostro Giardino.

b) Anticrittogamici

Prevenzione e cura della « ruggine » del garofano

In considerazione dei danni spesso gravi che l'*Uromyces caryophyllinus* (Schr.) Wint. arreca alle coltivazioni dei garofani, abbiamo ritenuto opportuno istituire nel nostro garofaneto, in una serie di lotti separati, delle prove comparative con anticrittogamici diversi. Accanto alla comune poltiglia bordolese abbiamo avuto modo di sperimentare diversi prodotti cuprici e solfo cuprici (tiocarbammati, zolfi bagnabili, polisolfuri, ecc.) da usarsi sia in soluzione e in sospensione, sia in polvere.

Non essendo sufficiente per tutte le prove il nostro garofaneto, abbiamo esteso le esperienze ad un garofaneto vicino ed abbiamo anche collaborato con l'Osservatorio fitopatologico alle prove con Dithane

istituite sulla nostra varietà di garofano « Sanremo » presso un altro floricoltore nostro vicino.

Da questa serie di prove organiche, sistematicamente condotte dall'estate fino al tardo autunno, sommate alla esperienza degli anni scorsi, è emerso:

1) l'efficacia della poltiglia bordolese è esigua sulla prevenzione della « ruggine » del garofano;

2) gli zolfi bagnabili hanno una mediocre azione preventiva, e talora anche curativa, nella stagione calda e nelle giornate di pieno sole, ma tale azione decresce nell'autunno e diviene praticamente nulla nella stagione fredda;

3) gli zolfi associati ai sali di rame svolgono un'azione un poco più energica, ma anche in questo caso l'efficacia è in rapporto diretto con la temperatura. La lotta contro la « ruggine » non può dunque fondarsi esclusivamente su questi prodotti; il migliore fra essi ci risultò essere il Solframe che, usato all'1-1½ % può essere adoperato con vantaggio soprattutto nell'estate e per varietà non eccessivamente soggette alla « ruggine »; tale consiglio ci pare opportuno anche in considerazione del prezzo più elevato dei prodotti di cui parleremo in seguito, in confronto al prezzo del Solframe;

4) i polisolfuri di calcio aderiscono e si stendono male sulle piante ed inoltre le imbrattano molto; la loro azione ci è risultata niente più che mediocre;

5) i tiocarbammati hanno risolto felicemente il problema della prevenzione della « ruggine » ed hanno spesso manifestato un'azione curativa cauterizzando le pustule aperte;

usammo nella nostra coltivazione il prodotto M. 5 5 5 che irrorammo, in soluzione allo 0,2 % per tre volte, nei mesi di luglio e di agosto; due volte nel mese di settembre, pure allo 0,3 % ed in seguito ogni 15-20 giorni allo 0,4 %; anche le varietà più soggette alla « ruggine » si sono conservate sanissime;

un coltivatore della nostra varietà « Sanremo », in regione Solaro, ha trattato sistematicamente i suoi garofani con questo prodotto, mantenendo la coltivazione assolutamente sana. Giova precisare che detta varietà è soggetta a « ruggine »;

la prova condotta dall'Osservatorio fitopatologico, pure su garofani della varietà « Sanremo » con Dithane, ha dato risultati ottimi e soprattutto nei lotti trattati per irrorazione, che risultarono assolutamente privi di crittogame. I lotti che ricevettero trattamenti polverulenti denunciavano invece qualche sporadica traccia di « ruggine »; i lotti testimoni, che subirono solo trattamenti con poltiglia bordolese, presentano attacchi diffusi di « ruggine »;

altre prove abbiamo iniziato con un preparato che ai tiocarbammati unisce sali di rame: il Cuprotan, ma avemmo questo prodotto solo in autunno e quindi le nostre prove dirette sono ancora in corso; ci è noto però che serie prove sono state condotte con Cuprotan in varie coltivazioni della Riviera e che l'esito è stato ottimo;

sebbene le prove con i tiocarbammati fossero orientate specialmente verso la prevenzione della « ruggine », l'assenza di altre comuni crittogame (*Heterosporium echinulatum*, *Alternaria*, ecc.) ci fa presumere che i trattamenti siano stati efficaci anche contro di esse;

6) un altro fungicida organico a base di N-triclorometiltiotetraidroftalimide (Fungicida SR 406 o triclorimide) che usammo dal luglio all'autunno inoltrato, in dosi dallo 0,2 allo 0,4 %, diede pure risultati apprezzabili, ma sensibilmente inferiori a quelli ottenuti con i prodotti indicati sopra;

7) tutti i prodotti anticrittogamici che abbiamo avuto occasione di usare, si sono dimostrati di un potere bagnante insufficiente e pertanto dovemmo integrarne la bagnabilità con appropriate dosi di bagnanti;

8) quanto detto circa la polverizzazione delle irrorazioni insetticide vale anche per le irrorazioni anticrittogamiche. Ad una più minuta polverizzazione corrisponde sempre una migliore distribuzione della soluzione ed un risparmio di anticrittogamico.

Prevenzione e cura della « ruggine » delle rose

Anche la « ruggine » delle rose produce danni spesso ingenti, in quanto provoca una defogliazione precoce in primavera. È probabile che gli stessi mezzi di prevenzione trovati utili contro la « ruggine » dei garofani siano efficaci anche per le rose, quando si riesca a colpire con le soluzioni anticrittogamiche la pagina inferiore delle foglie ed a farvi aderire le soluzioni stesse. I nostri risultati a questo proposito non sono conclusivi, perchè ricevemmo i prodotti anticrittogamici quando l'infezione era già in stadio avanzato. È nostro intendimento ripetere le prove nella prossima primavera.

Esperienze collegiali fuori sede

Garofani

a) Nostre varietà affidate a floricoltori della Riviera

Le varietà ottenute dalla Stazione, affidate a floricoltori della Riviera, sono 34 (non si considera la varietà « Maide » sulla quale è cessato ogni nostro controllo) ed il numero complessivo di piante coltivate quest'anno è di 113 mila. I floricoltori che le coltivano sono 25, residenti a: Sanremo e frazioni, Coldirodi, Ospedaletti, Riva Ligure, Imperia-Porto Maurizio, Imperia-Oneglia.

Alcune coltivazioni sono nell'ordine di parecchie migliaia di piante, altre invece, ancora in fase sperimentale, ne comprendono un numero più ridotto.

Dal prossimo anno alcuni floricoltori cominceranno a coltivare esclusivamente varietà ottenute dalla Stazione sperimentale, sebbene da parte nostra nessuna pressione venga esercitata in questo senso. V'è già quest'anno un bravo coltivatore di Riva Ligure, che coltiva prevalentemente nostre varietà.

Le varietà che hanno avuto maggiore incremento o che sono suscettibili di incremento col prossimo anno, sono le seguenti:

« Alma »: giallo screziato di rosso, scoppione, molto produttivo, del quale si coltivano quest'anno 37.000 piante;

« Sanremo »: rosso, prevalentemente a calice intero, del quale quattro floricoltori coltivano complessivamente 20.550 piante; la sua col-

tivazione verrà estesa ad altri floricoltori e il numero delle piante verrà aumentato;

« Orazio »: a fiore rosso scuro, prevalentemente a calice intero; ve ne sono in coltura 12.100 piante;

« Flora »: carminio orlato di bianco, molto produttivo, che verrà esteso ad altri floricoltori; se ne coltivano quest'anno 6000 piante;

« Milena »: scoppione, grande, rosa orlato di bianco; due floricoltori ne coltivano complessivamente 6000 piante ed intendono estenderne la coltivazione;

« Gilda »: rosso corallo a calice intero; se ne coltivano 2000 piante e verrà propagato intensivamente;

« Gentile »: piccolo garofano solferino, a calice intero, del quale due floricoltori coltivano complessivamente 4500 piante;

« 5.325 » « Ghiaccio »: fiore bianco puro, a calice intero; due coltivatori ne coltivano 2600 piante; col prossimo anno verrà esteso ad altri coltivatori;

« Agnese »: varietà assai interessante per la tinta poco comune, rosa fucsina, a fiore grande, scoppione; se ne coltivano 4800 piante; è ancora nella fase di introduzione sul mercato.

Alcune varietà non hanno ancora superato la fase sperimentale ed altre hanno incontrato, nelle prove di adattamento, difficoltà di coltivazione che ne hanno impedito l'estensione. Per es. la var. « Elsa », belllissima, a fiore bianco, grande e a calice intero, produce talee che si dimostrano alquanto refrattarie al radicamento, carattere che rende indispensabile l'uso dei fitormoni.

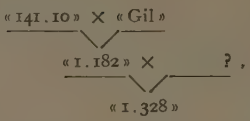
La varietà « Tesoro » rosso vivo e « Teresa » rosa, verranno ritirate dalle coltivazioni perchè non rispondono alle aspettative e risultano superate da altre varietà affini. Probabilmente anche la varietà « Gorgona » rosso scuro, a calice intero, dovrà essere ritirata malgrado i molteplici suoi pregi, a causa di striature bianche che si manifestano sui petali in diverse stagioni.

Le varietà che vennero affidate a floricoltori per le prove di adattamento, nella scorsa primavera, sono 17. Alcune verranno ritirate alla fine della corrente stagione perchè riconosciute non idonee, dopo accurate osservazioni fatte nelle colture dei floricoltori e nel nostro campo sperimentale. Risultano invece assai promettenti le seguenti:

« Oneglia » « 2.444 ». — (Vedasi genealogia e descrizione nella relazione tecnica 1951).

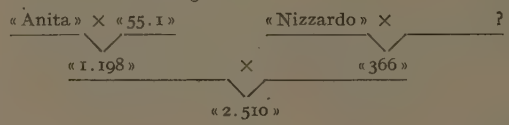
Fiore di media grandezza o piccolo, a calice intero, corolla rotonda, con petali grandi, a margine quasi intero, rosa unito; stelo slanciato, robusto, a internodi lunghi; pianta di pronta vegetazione, a sviluppo erbaceo equilibrato, poco soggetta a crittogame e molto fiorifera; il fiore reciso è dotato di buona resistenza.

«1.328». «Gong». – Genealogia:



Per quanto a fiore non molto grande, è il garofano rosso più vivo e brillante che abbiamo fin'ora ottenuto. Presenta steli rigidi e slanciati. La pianta è rigogliosa, dotata di vegetazione pronta, non è molto soggetta a crittogame ed è molto fiorifera.

«2.510» «Giada». – Genealogia:



A calice intero o prevalentemente intero. Fiore giallo-oro finemente screziato di rosso, di media grandezza, di forma quasi perfetta. Steli non molto lunghi. Pianta di buon vigore, a vegetazione pronta e molto fiorifera.

«3.510». – Stessa discendenza del precedente e a questo molto simile. I petali sono finemente orlati di rosso.

Altre varietà di questo gruppo debbono essere ancora seguìte.

b) Nostre varietà per la produzione estiva affidate a floricoltori della Toscana

È noto, dalle precedenti relazioni, il nostro lavoro di ricerca di varietà adatte per la produzione di fiori nell'estate ed è pure noto che abbiamo iniziato da qualche anno prove di adattamento in Toscana, con la collaborazione di floricoltori del Pesciatino e della Versilia, ai quali si è aggiunto quest'anno un floricoltore di Torre del Greco, che coltiva una nostra varietà.

In Toscana abbiamo tre floricoltori che collaborano con noi nella zona di Pescia ed uno nella zona della Versilia. Le nostre varietà inviate in Toscana sono 19.

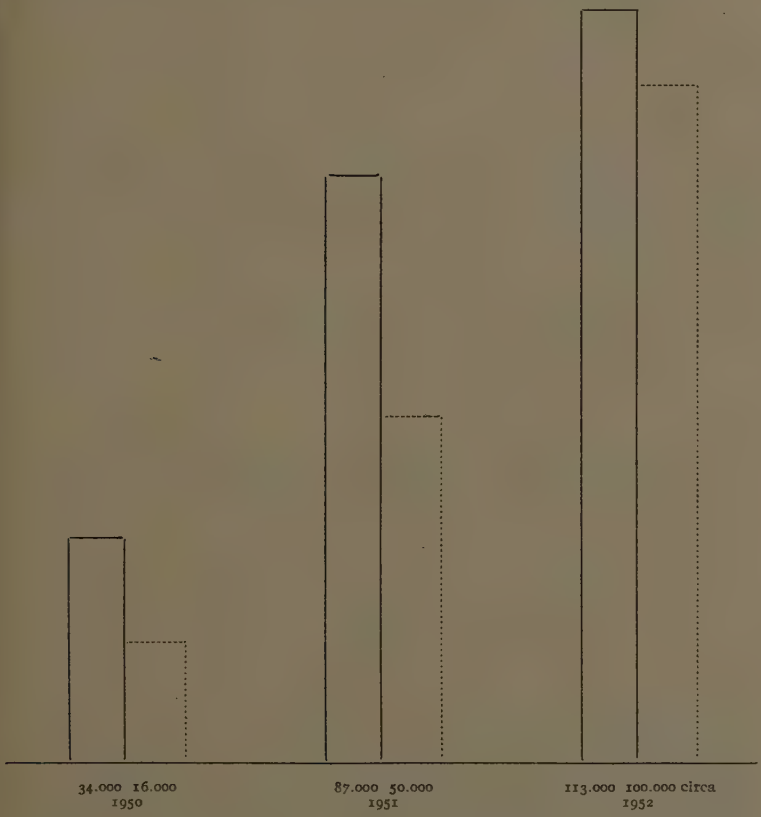
Nello scorso mese di luglio, abbiamo inviato in Toscana il nostro esperto capo coltivatore agr. Stefano Bensa, sia per ispezionare le colture delle nostre varietà, sia perchè visitasse coltivazioni e mercati, onde avere dati precisi sull'orientamento da dare ai nostri lavori di ricerca di nuove varietà a produzione estiva, adatte per tali zone. Delle varietà elencate nelle relazioni precedenti, alcune sono risultate non idonee e pertanto vengono ritirate; tali sono « Gingillo », « Teresa », « 2.226 », « 12.187 », « Gabriele ». Ha superato invece la fase sperimentale la varietà « Coldirodi », a fiore scuro brillante ed a calice intero, di media grandezza,

molto vigoroso e molto fiorifero, che viene smerciato ottimamente sul mercato di Pescia.

La varietà « Amazzone » a fiore rosa unito ed a calice intero, di media grandezza, è pure promettente, sebbene dotata di vegetazione scorretta. Questo garofano è un mezzo sangue della razza « Chabaud ».

Pure discendenza di « Chabaud » allo stesso grado è il garofano « Raimondo », rosso scuro brillante, che pare interessante.

Il garofano « Granduca », a fiore viola, grande, a calice intero, frutto di un incrocio di garofano « Giovinezza » con un garofano della Riviera, non ha ancora superato la fase sperimentale, poichè ai coltivatori è sembrato riscontrare in questa varietà una non sufficiente serbevolezza.



Estensione nella Riviera Ligure di Ponente delle colture di varietà di garofano ottenute dalla Stazione sperimentale. (La linea intera indica le varietà tuttora di proprietà della Stazione sperimentale; la linea tratteggiata la varietà « Maide », pure ottenuta dalla Stazione sperimentale e ceduta a terzi).

Rose

Il lavoro in questo settore è ancora più lento che in quello dei garofani. Si tratta qui di una coltivazione pluriennale che richiede anticipazioni non indifferenti, quindi il floricoltore-rosierista è più guardingo e difficilmente si avventura nella coltivazione di una rosa nuova che può essere promettente, ma presenta ancora delle incognite.

Abbiamo diffuso negli scorsi anni, come è noto, la rosa « Clotaria », che ha mantenuto in pieno le buone caratteristiche che avevamo rilevato in essa.

Delle rose di cui lo scorso anno iniziammo piccole coltivazioni sperimentali presso floricoltori, abbiamo dovuto ritirare, per riscontrati caratteri negativi, le varietà « Mamma Fanny » con la sua simile « 27.110 » e « Rapsodia ».

Molto interessante risulta invece la varietà « Radar » (« Souvenir de Denier van der Gon » × « Brasier »), che si trova descritta nelle nostre precedenti relazioni. Questa rosa dimostra ottime qualità come rosa da taglio; è molto fiorifera, sebbene non di stelo lunghissimo ed è dotata di petali di tale consistenza da aver sopportato il vento impetuoso dello scorso autunno senza esserne deturpata. Sopporta anche una potatura abbastanza tardiva. Ancora in questi giorni (primi di gennaio) è fiorita ed in piena efficienza al nostro giardino sperimentale.

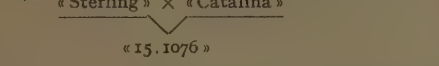
Il floricoltore che coltiva questa varietà (per ora in un numero ristretto di piante) ha manifestato l'intenzione di estenderne la coltivazione su più vasta scala.

Anche la varietà « Romanza » (vedansi le relazioni precedenti) si è dimostrata promettente ed è sperabile che ne venga estesa la coltivazione.

Riguardo alle varietà: « Romanina », « 29.1267 », « 48.1400 » denominata « Rorò », « 3.988 » denominata « Rubra » (vedansi le relazioni precedenti) nulla è ancora risultato dalla coltivazione presso il floricoltore che le innestò l'anno scorso, poichè le piante hanno raggiunto un troppo scarso sviluppo. Ma dalle nostre osservazioni sulle piante che coltiviamo nel nostro giardino sperimentale, risulta che hanno corrisposto anche quest'anno alle aspettative. Si è distinta particolarmente la varietà « 48.1400 », che ha 3/4 di sangue di « Crimson Glory ». Malgrado la stagione avversa, questa rosa ha vegetato rigogliosamente ed ha fiorito perfettamente anche nel tardo dicembre. Il fiore rosso intenso, non nero, è pieno (oltre 40 petali) e profumato. Il bocciolo ovale, allungato, con i petali embricati, si schiude benissimo. Il peduncolo è solido e slanciato.

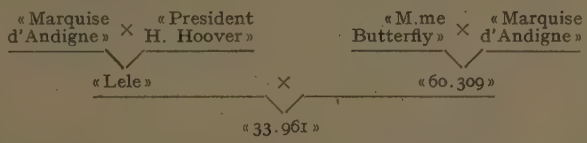
Quest'anno altre varietà di nostre rose sono state affidate a floricoltori per le prove di adattamento e per l'eventuale moltiplicazione. Il floricoltore signor Bregliano di Sanremo ha avuto le seguenti varietà: « 12.970 », « 45.1340 », che sono già descritte nella precedente relazione, ed inoltre:

«15.1076». – Genealogia:



Bicolore rosso ad unghia gialla, con circa 35 petali. Bocciolo allungato, elegante. Pianta molto vigorosa, che ha ereditato un po' della vegetazione scorretta di « Sterling ».

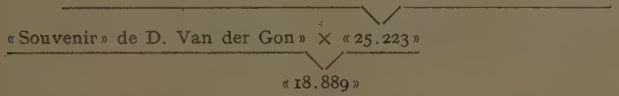
«33.961». – Genealogia:



Bocciolo slanciato, elegante; petali grandi e consistenti, rossi, quasi rame presso l'unghia, che è gialla. Peduncolo forte e slanciato. Pianta di straordinario vigore, con steli assai lunghi, piuttosto spinosa. Resta qualche dubbio sulla possibilità di sviluppo di questa varietà, perchè possiede solo 20 petali.

«11.1000». – È molto simile alla « Romanina », essendo nata dallo stesso incrocio. Ci proponiamo di saggiare comparativamente le due varietà per individuare la più idonea.

«18.889». – Genealogia:



Bocciolo lungo, elegante. Fiore bicolore con prevalenza di rosso brillante, nel quale resta fuso il giallo. Unghia del petalo gialla. Petali 30. Buona vegetazione.

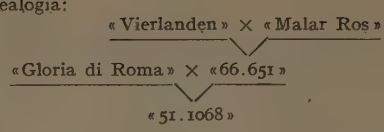
« Radiosa » (9699). « Mrs. Pierre S. du Pont » × « J. C. Thornton ».

Bocciolo pieno, rosso-arancio. Fiore con 45 petali, consistenti, salmone vivo, gialli verso la base; unghia giallo oro. Peduncolo forte. Pianta vigorosa. Con la selezione di gemma si spera di eliminare il difetto dell'antesi fiorale in 2-3 quadranti.

Il signor Traverso di Poggio di Sanremo ha iniziato le prove di adattamento delle seguenti varietà:

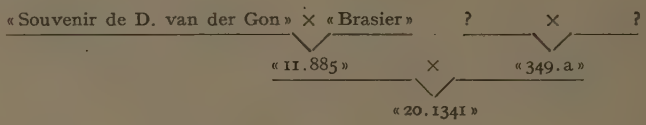
« Raso » (12.1319), già descritta nelle Relazioni 1950 e 1951.

«51.1068». – Genealogia:



Ha mantenuto molti caratteri della « Gloria di Roma », ma il suo colore è più intenso. Fiorisce bene in pien'aria anche nel tardo dicembre. La pianta è di medio vigore.

«20.1341». – Genealogia:

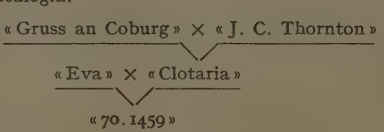


Bocciolo lungo e pieno. Il fiore assomiglia a quello della nostra « Radar », ma sembra più pieno. Ottimo il fogliame; vegetazione buona.

Il floricoltore Vincenzo Asseretto di Sanremo ha in coltivazione le seguenti varietà:

«18.1319». – Già descritta nella relazione 1951. Ha dato quest'anno ancora migliori risultati e sembra molto promettente, anzi una delle nostre migliori rose.

«70.1459». – Genealogia:



Da un ibrido di multiflora (« Eva ») impollinato con la nostra « Clotaria », si è ottenuta una varietà semi-sarmentosa, quasi inerme, vigorosissima, il cui fiore ha tutte le caratteristiche della rosa « Clotaria ».

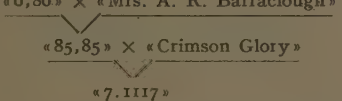
Sarà forse possibile coltivare questa varietà a cordone (come le viti) e appoggiata ai muri, per averne raccolti maggiori che non dalle varietà cespugliose. Si debbono tuttavia attendere i risultati di una accurata sperimentazione, appena ora iniziata.

Altre prove di adattamento inizieremo nel prossimo anno: il signor Michele Garibaldi, di Riva Ligure, innesterà la nostra varietà « 34.928 » (si veda la descrizione nella relazione 1951) ed il signor Sebastiano Semeria, di Coldirodi, inizierà la coltivazione di un gruppo di sei varietà e cioè:

«Resurgo» «21.1075» (si veda la relazione tecnica 1950).

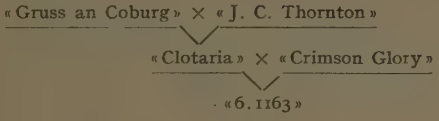
«Ritorno» «65.1400». – Si veda la descrizione nella relazione tecnica 1950. Questa varietà è molto promettente, sia per la bellezza del fiore che per il vigore della pianta.

«7.1117». – Genealogia:



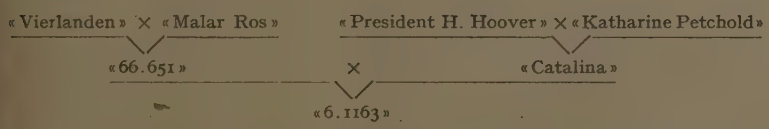
Bocciolo lungo, con petali embricati. Fiore rosso intenso, non nerastro, che schiarisce leggermente aprendosi. Ha 22 petali. Pianta vigorosa, un po' spinosa, molto fiorifera.

«21.1242». – Genealogia:



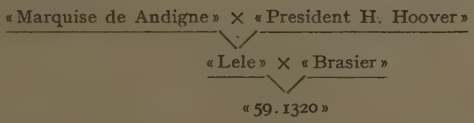
Rispeccchia i caratteri della nostra varietà « Clotaria », ma il fiore appare più grande e più pieno. È molto profumata. La vegetazione, vigorosa, è meno corretta ed i rami più spinosi.

«6.1163». – Genealogia:



Bocciolo lungo, cilindrico, pieno, di colore rosso intenso. Fiore con 35 petali, rosso vivo. Peduncolo forte. Ottima pianta. Le osservazioni fatte su questa varietà sono contrastanti; merita in ogni caso di essere ancora provata.

«59.1320». – Genealogia:



Bel bocciolo imbricato, allungato. Fiore rosso chiaro con unghia dei petali gialla. Assenza assoluta di magenta. Petali 40, consistenti, grandi. Buon peduncolo. Pianta vigorosa, con numerosi steli lunghi; spinosità piuttosto accentuata.

Il signor Giovanni Frisina, di Sanremo, ha cominciato a coltivare quest'anno la varietà:

«12.538». – «Rita» (Semenzale × «Velluto»).

Fiore rosso; petali 40-45; steli lunghi e vigorosi. Pianta molto produttiva; vegeta bene nella stagione fredda; foglie resistenti all'oidio.

Altre tre nostre varietà: « Catalina », « Beatrice Cavalieri », (« 8.803 ») e « Camelia » (« Nuntius Pacelli » × « Sachsengruss ») sono coltivate dall'Azienda Faroflor, di Pietrasanta, ma durante la nostra visita alla coltivazione, nello scorso mese di luglio, non abbiamo ancora potuto trarre elementi di giudizio conclusivi.

Sono dunque 29 le varietà di rose che negli ultimi tre anni abbiamo affidato ai floricoltori onde, con la loro collaborazione, alleggerire un poco il nostro lavoro ed al tempo stesso formulare più presto un giudizio sulle loro caratteristiche colturali e commerciali.

Si tratta dei migliori prodotti del nostro lavoro; tuttavia è molto probabile che più di una di queste varietà dovrà essere ritirata e scartata nei prossimi anni per qualche carattere negativo non riscontrato prima. Non di meno è fondata la speranza che, come già la « Clotaria » ed ora la « Radar », altre varietà di nostre rose, nel prossimo futuro, potranno essere immesse nella coltivazione da mercato, a rendere concreto e tangibile il nostro lungo lavoro.

Esperienze in corso

Abbiamo ripetuto ed esteso quest'anno i seguenti esperimenti, che l'anno scorso non avevano dato, o perchè non ultimati, o per altre ragioni, risultati conclusivi:

a) azione del boro sulle rose;

b) influenza della castrazione e sua tempestività sulla produzione di bulbi e di bulbetti nei gladioli;

c) forzatura dei gladioli agendo sui bulbi nel periodo di riposo;

d) azione di due preparati (Parafos al 20% di Paratione, seleniato di sodio) sulle anguillulosi di piante da fiore.

Consulenza tecnica e attività didattica e divulgativa

L'assistenza tecnica ai floricoltori è stata più estesa quest'anno, essendo aumentato il numero dei coltivatori delle varietà di garofani e di rose della Stazione ed avendo esteso il nostro raggio d'azione dalla Liguria alla Toscana. È anche aumentata la consulenza tecnica, orale e scritta (sempre gratuita) ai floricoltori, ai giardinieri, ai privati. Varie consulenze vennero date attraverso il *Giornale di Agricoltura* di Roma. Durante i mesi estivi hanno frequentato i nostri giardini sperimentali floricoltori e giovani apprendisti per imparare la tecnica dell'incrocio delle rose e dei garofani; inoltre due giovani apprendisti hanno frequentato con assiduità le nostre coltivazioni sperimentali, dal 1° gennaio al 31 dicembre, lavorando anche manualmente.

È necessario che tale corso di addestramento non venga interrotto e che ci venga concesso all'uopo dal Ministero un contributo superiore a quello di quest'anno, che fu di L. 200.000. I corsi di addestramento devono avere la durata di almeno tre anni, perchè possano comprendere l'intero ciclo delle principali colture floreali e possano dare l'opportunità all'apprendista di praticare ripetutamente ogni coltura e di farsi esperto dei molti accorgimenti tecnici che un giardiniere ed un floricoltore moderno devono conoscere.

Hanno frequentato la Stazione, per la preparazione della tesi di laurea e di tesine su argomenti attinenti la floricoltura, 4 laureandi universitari.

Il nostro capo-coltivatore agr. Stefano Bensa ha insegnato, nella Scuola serale del Comune di Sanremo, la tecnica dell'ibridazione.

Abbiamo iniziato quest'anno la stampa di un foglio mensile di divulgazione tecnica dal titolo: « Informazioni tecniche per i floricoltori », che distribuiamo gratuitamente nel Mercato dei Fori di Sanremo e di Ventimiglia e inviamo fuori provincia agli enti e ai floricoltori che ne fanno richiesta. Tale pubblicazione è stata sussidiata da un contributo straordinario di L. 10.000 per numero, dalla Camera di Commercio, Industria e Agricoltura di Imperia.

Partecipazioni a mostre, esposizioni, concorsi

Fiera del fiore di Bordighera, in gennaio. Esponemmo numerose varietà di garofani ottenute dalla Stazione e alcune di rose, oltre a fiori recisi e a piante di *Chamaelaucium uncinatum*.

Mostra di piante e fiori di Torino, in maggio. Partecipammo all'allestimento della presentazione collettiva della Riviera dei Fiori, con l'intervento del nostro capo-coltivatore e con l'esposizione di grandi esemplari di *Aloe Bainesii*, di piante di *Chamaelaucium uncinatum* e di fiori recisi delle nostre varietà di garofani.

Mostra dei fiori di Vallecrosia, in dicembre. Partecipammo con numerose varietà di garofani ottenute dalla Stazione e con alcune nostre varietà di rose.

Concorso del Comune di Roma per nuove varietà di rose. Abbiamo partecipato con 4 varietà.

Concorso della Città di Ginevra per nuove varietà di rose. Abbiamo partecipato con 2 varietà.

Campo delle varietà registrate

Coltiviamo, come documento delle varietà registrate nel nostro « Registro delle nuove varietà floreali », 10 varietà di rose e 115 di garofani. I floricoltori hanno chiesto in quest'anno la registrazione di 19 varietà.

Conferenze e convegni

Durante la Fiera del fiore, tenutasi a Bordighera nel gennaio, si svolse un convegno di studiosi e di floricoltori-ibridatori. La Stazione partecipò con una conferenza della direttrice sui problemi del miglioramento genetico di alcune piante da fiore.

Il 28 maggio venne tenuto presso la nostra Stazione un piccolo convegno sui metodi mitchuriniani pel miglioramento delle piante, con interventi della direttrice, del prof. Coutard e di alcuni floricoltori.

Anche quest'anno abbiamo avuto molti visitatori italiani e stranieri. Fra le comitive in gita d'istruzione ricordiamo l'Istituto tecnico di Torino, l'Istituto tecnico agrario di Firenze, un numeroso gruppo di giardinieri tedeschi, gruppi di soci della Società Italiana « Amici dei Fiori ».

Pubblicazioni del personale della Stazione

Giuliana Eva Mameli Calvino: Relazione tecnica della Stazione sperimentale di Floricoltura per l'anno 1951. *Annali della Sperimentazione Agraria,* Roma, 1952, n. s., vol. VI, *Suppl.* al n. 6.

— Un caso raro di formazione di cormi ascellari in gladioli ibridi. *Rivista di Ortofloroffrutticoltura italiana,* Firenze, 1952, vol. XXXVI, fasc. 3-4.

— Problemi genetici delle piante da fiore. *L'Italia Agricola,* Roma, 1952, anno 89, n. 4.

— Zinnie di ieri e Zinnie di oggi. *L'Italia Agricola,* Roma, 1952, anno 89, n. 10.

— Relazione tra le sostanze di riserva dei pollini e le pollinosi. *I Quaderni dell'Allergia.* Milano, 1952, vol. X, n. 1.

— Osservazioni sul polline dell'olivo e altri temi di studio. *Annali della Sperimentazione Agraria,* Roma, 1952, n. s., vol. VI.

— L'assimilazione dell'azoto molecolare. *L'Italia Agricola,* Roma, 1952, anno 89, n. 8.

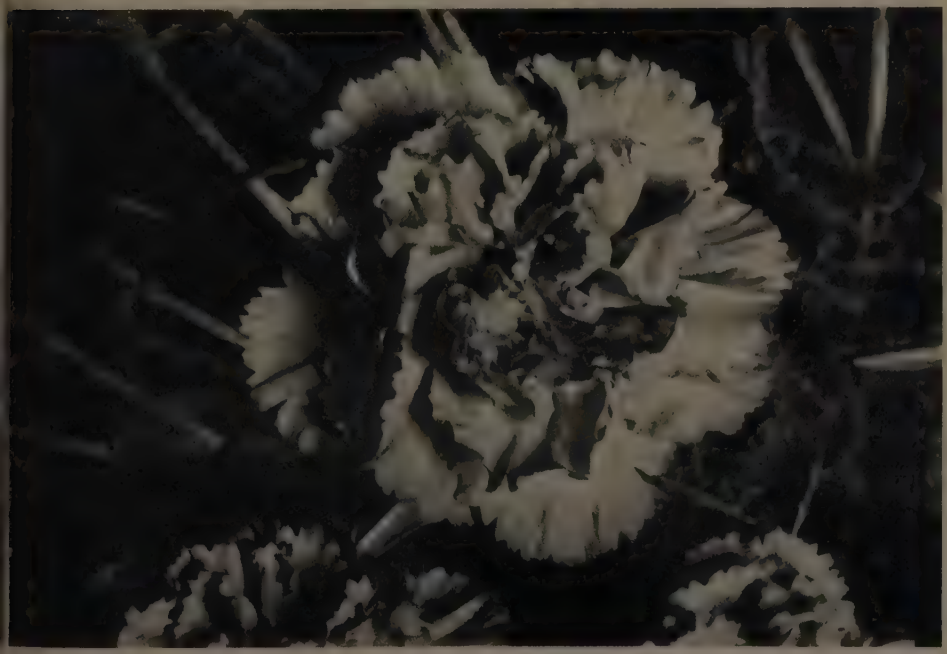
— Die Aguacate (*Persea drymifolia*) als Frucht für den Export. *Obst und Gemüse,* Hamburg 1952, Jahrg. IV, Nr. 19.

— Le sostanze di riserva dei pollini e il loro significato filogenetico, ecologico, embriologico. *Nuovo Giornale botanico italiano,* Firenze, 1952, vol. LIX, n. 1, pp. 1-26.

— Mario Calvino [Biografia]. *Annali della Sperimentazione Agraria,* 1953, n. s., vol. VII.

— Miglioramento e coltivazione dei garofani. Recensione nella *Rivista della Ortofloroffrutticoltura italiana,* Firenze, 1952, XXXVI, nn. 11-12, p. 272.

« Flora » (Inedito × « Rosso Anna »). – Varietà di garofano rifiorente della Riviera, a fiore carminio marginato di bianco; stelo lungo, di grossezza media; pianta vigorosa e molto fiorifera. Ottenuta dalla Stazione sperimentale di Floricoltura.



« Orazio » (« Primolino » × « Mosè »). - Varietà di garofano rifiorente della Riviera, a fiore rosso intenso vellutato; stelo lungo e robusto; pianta vigorosa e molto fiorifera. Ottenuta dalla Stazione sperimentale di Floricoltura.

— *Informazioni tecniche per i floricoltori.* Sanremo, 1952, anno I, nn. 1-11 (febbraio-dicembre).

— Collaborazione, con 224 voci, alla Enciclopedia agraria italiana. Roma, 1952. vol. I.

— Fioriture d'inverno in Riviera. Unione italiana Ciechi, Sanremo, 1952.

— Collaborazione all'Annuario dell'Agricoltura italiana. Istituto Nazionale di Economia Agraria, Roma, 1952, vol. V, 1951, pp. 48-50.

Giuliano Puccini: A Bordighera, la fiera del fiore. *Giornale di Agricoltura,* Roma, 1952, n. 7.

— Nuovi garofani. Festa di fiori a Vallecrosia. *Giornale di Agricoltura,* Roma, 1952, n. 50.

— Collaborazione al giornale *La Terra,* Firenze, 1952.

Giuseppe Maccario: Una pianta da fiore esotica, nuova per l'Italia: *Chamaelaucium uncinatum. Annali della Sperimentazione Agraria,* Roma, 1952, vol. VI, n. 1, *Suppl.* al n. 3.

— I portinnesti delle rose. *L'Italia Agricola,* Roma, 1952, anno 89, n. 12.

Stefano Bensa: Coltivazione della *Strelitzia reginae* Banks nella Riviera di Ponente. *Annali della Sperimentazione Agraria,* 1953, n. s., vol. VII.

— Piante esotiche da frutto per la zona dell'arancio. La *Persea drymifolia* o «aguacate». *L'Italia Agricola,* Roma, 1952, n. 3.

— Die *Persea drymifolia* oder Aguacate. *Obst und Gemüse,* Hamburg 1952, Jahrg. IV, Nr. 19.

— Verbesserung der *Primula malacoides* in Italien. *Gartenwelt,* Hamburg 1952, 52. Jahrg., Nr. 21.

— Collaborazione al periodico della Stazione: *Informazioni tecniche per i floricoltori.*

— Collaborazione alla Rivista *Il Giardino Fiorito,* Firenze, 1952.

— Collaborazione alla Relazione tecnica per il 1951.

RIASSUNTO

Breve rassegna delle principali attività della Stazione sperimentale di Floricoltura nell'anno 1952: lavoro d'incrocio e di selezione in garofani, rose, freesie, gladioli e primule; esperimenti di lotta contro funghi e insetti per mezzo di prodotti varî; introduzione di piante sudafricane e australiane per la produzione di fiori d'inverno, interessanti la floricoltura industriale italiana.

SUMMARY

A TECHNICAL REPORT BY THE EXPERIMENT STATION OF FLORICULTURE AT SANREMO FOR 1952

by Giuliana Eva Mameli Calvino

A brief review of the principal activities of the Experiment Station of Floriculture at Sanremo in the year 1952: work on crossing and selection in carnations, roses, freesias, gladioli and primroses; control of fungus and insects by treatments with various products; introduction of South African and Australian plants with the purpose of producing winter flowers, interesting the industrial floriculture of Italy.

Ricevuto il 29 gennaio 1953.

1952	Temperatura			Umidità relativa media %	Precipitazioni		Stato del cielo Num. dei giorni			Frequenza e direzione del vento su tre osservazioni giornaliere									Elio-fania totale in h e dec.	Temper. del mare
	Media delle minime	Media delle massime	Media delle medie		Num. dei giorni	Quantità in mm	Ser.	Cop.	Misti	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Cal.		
Gennaio .	5,86	12,70	8,38	54,64	9	41,25	15	7	9	1	10	8	0	2	19	4	20	29	159,1	13,32
Febbraio .	6,04	14,14	9,04	57,69	2	22,00	19	1	9	0	14	11	0	4	14	5	12	27	222,0	12,62
Marzo . .	8,83	15,72	11,68	64,48	6	47,40	10	10	11	0	2	27	1	1	14	0	6	42	171,4	13,59
Aprile . .	12,68	19,83	15,98	64,82	6	159,60	9	5	16	1	4	29	0	0	8	2	0	46	192,1	15,20
Maggio. .	14,35	21,54	17,82	71,59	7	53,90	9	3	19	0	0	28	0	5	29	6	1	24	247,0	18,90
Giugno. .	19,03	27,02	22,97	68,62	2	3,60	19	0	11	0	0	38	0	9	14	4	0	25	329,2	23,67
Luglio . .	22,47	30,77	26,60	59,04	1	0,40	22	0	9	1	2	25	0	5	28	0	0	32	366,2	27,37
Agosto . .	20,35	28,30	23,19	64,98	5	43,60	23	1	7	0	0	19	0	5	26	0	0	43	333,0	25,89
Settembre	16,19	24,35	19,60	64,28	10	152,80	14	1	15	0	1	19	0	6	26	0	2	36	247,0	21,93
Ottobre .	13,59	20,32	16,31	72,75	8	106,90	5	5	21	0	5	16	0	2	23	1	14	32	173,6	18,23
Novembre	8,31	15,26	11,01	63,69	8	104,10	10	7	13	2	3	15	0	0	11	3	32	24	132,8	16,02
Dicembre.	7,52	13,47	9,67	65,22	12	80,70	6	11	14	3	14	5	0	2	18	2	25	24	106,1	13,62
ANNO . .	12,93 minima assoluta + 2,8 il 7/2	20,28 massima assoluta + 36,4 il 5/7	16,02	64,31	76	816,25	161	51	154	8	55	240	1	41	230	27	112	384	2679,5 Media giorn. 7,29	18,16

Il direttore
dell'Osservatorio Meteorologico ed Ecologico
ANTONIO SCARELLA

ISTITUTO DI ECONOMIA E POLITICA AGRARIA
E
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE DELL'UNIVERSITÀ
PISA

Dario Perini e Onorato Verona

SULLA DIFFUSIONE IN ITALIA DELLE VECCHIE E NUOVE RAZZE DI FRUMENTO *

Premessa

Da oltre un ventennio è in atto, nella nostra agricoltura, tutto un vasto lavoro di revisione e sostituzione delle vecchie e tradizionali razze di frumento al quale contribuiscono con vario successo Enti scientifici, Organizzazioni economiche dei produttori e, artefici di primo piano, i produttori stessi. Può quindi risultare di notevole interesse la particolareggiata conoscenza di quest'evoluzione, tanto più che lo studio può fare concreto riferimento a precedente analoga indagine, intrapresa nell'immediato anteguerra dal Ciferri **.

Utilizzando elementi statistici raccolti, con la cortese collaborazione degli Ispettorati agrari provinciali, in occasione di ricerche collegate di ordine economico e fitosanitario e relativi all'annata agraria 1950-51, abbiamo potuto mettere insieme le notizie contenute nelle pagine che seguono ***.

---

* Lavoro eseguito con una sovvenzione dell'Istituto nazionale di Economia agraria in Roma.

** Ciferri, R. Inchiesta preliminare sulle razze di frumento coltivate in Italia nel 1939-40. A cura dell'Accademia dei Georgofili. Firenze, 1940.

Veggasi, inoltre, la recente relazione al Convegno internazionale di cerealicoltura mediterranea (Lonigo, giugno 1952) di De Cillis, U. Lo stato attuale della diffusione delle varietà elette di frumento in Italia.

*** Gli Ispettorati hanno fornito i dati a stima, valendosi della profonda conoscenza dell'ambiente locale da essi posseduta. L'attendibilità di questi dati è perciò da porsi sul piano di quelli comuni della statistica agraria, fatta salva, per questa, la ben maggiore possibilità di organici successivi controlli.

1. - Le vecchie razze di frumenti italiani

Qui di seguito e per ciascuna regione e provincia si forniscono dati relativi all'estensione (in percento dell'area coltivata a frumento nella campagna 1950-51) delle vecchie razze:

A) Piemonte

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t*
Alessandria	—	—	—	—	—
Asti	12	—	4,5	—	4,5
Cuneo	10	—	8	29,5	6
Novara	—	—	—	30	0,3
Torino	7,5	3	5	30	4
Vercelli	—	—	—	—	—

In provincia di Alessandria non si coltivano più le vecchie razze di frumento. Ad Asti le vecchie razze locali non occupano che il 4,5 % della superficie; è segnalato il « Nostrano di Poirino » (2 %), il « Nostrano della Rocca » (2 %) ed il « Cologna » (0,5 %). Nella provincia di Cuneo esse sono rappresentate dal « Bianco » e « Rosso Piemontese », prevalentemente nelle zone submontane; dal « Nostrale delle Langhe » e dal « Rosso di Salmour », quasi esclusivamente diffusi nella zona delle Langhe. Si può dire che Novara abbia completamente abbandonato le vecchie razze; solo sui 102 ettari di montagna si coltiva, per il 30 %, la vecchia razza denominata « Antigorio ».

Nelle regioni di pianura e di collina della provincia di Torino le vecchie razze non occupano che il 3-5 % della superficie a frumento con il « Bianco di Poirino ». Nelle zone di alta montagna si ha ancora il 30 % di vecchie razze tra le quali domina il « Rosso di montagna » per la notevole resistenza che offre ai freddi. Nel Vercellese si coltivano solo nuove razze selezionate.

B) Valle D'Aosta

1939-40	1950-51			
	p	c	m	t
1,5	—	—	30	30

Vecchie razze indeterminate occupano ancora il 30 % della superficie investita a frumento.

---

* p = pianura; c = collina; m = montagna; t = provincia in complesso. Queste delimitazioni territoriali coincidono con quelle della statistica agraria. Le rispettive superfici a frumento sono riprodotte in appendice.

C) Lombardia

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Bergamo	—	—	—	—	—
Brescia	—	—	—	—	—
Como	—	1	1	15	1,1
Cremona	—	—	—	—	—
Mantova	—	—	—	—	—
Milano	1	—	—	—	—
Pavia	—	—	—	30	6
Sondrio	—	—	—	—	—
Varese	15	25	25	15	23

Non si coltivano più vecchie razze nelle provincie di Bergamo, Brescia, Cremona, Mantova, Milano e Sondrio. È del tutto insignificante la superficie coperta da vecchie razze in provincia di Como. Nel Pavese solo nella zona più montuosa è mantenuta una varietà « Nostrale » non meglio identificata. Solo nel Varesotto superfici di una certa consistenza sono coperte con il « Rosso Olona » ed il « Rosso Varesotto ».

D) Trentino - Alto Adige

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Bolzano	50	12	23	54	42
Trento	6	—	—	15	15

Le vecchie razze occupano in Alto Adige poco più del 40 % del seminativo, con maggiore incidenza nelle zone di montagna. Tra le razze autunnali predomina il « Bayukönig » e tra le primaverili il « Frumento di Fleres ». Presenti, ma poco diffusi, il « Rantahof » (autunnale) e l'« Ackermann » (primaverile). A Trento il 15 % circa del seminativo a frumento è tuttora investito con vecchie razze locali non specificate.

E) Veneto

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Belluno	—	—	—	5	5
Padova	—	—	—	—	—
Rovigo	—	—	—	—	—
Treviso	—	31	13	—	26
Venezia	—	—	—	—	—
Verona	5	—	25	30	8
Vicenza	3	—	4	24	3

Nelle provincie di Padova, Rovigo e Venezia da tempo non sono più coltivate le vecchie razze locali. Esse si rinvengono in superfici limitatissime a Belluno. « Gentil Rosso » e « Cologna » sono le uniche vecchie razze coltivate nel Trevigiano. Nella provincia di Verona le vecchie razze

occupano ancora l'8 % circa del seminativo a frumento, peraltro solo nella regione di collina (25 %) e di montagna (30 %) con le razze « Bianchetta » e « Vignolo ». Nella parte collinare e montagnosa del Vicentino sono ancora coltivate in leggera misura alcune vecchie razze come il « Nostrano di Canove » e il « Guà 113 »; limitatissimo il « Cologna Veneto ».

F) Friuli - Venezia Giulia

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Gorizia	50	2	—	—	0,3
Udine	—	—	—	—	—

Le vecchie razze sono quasi completamente scomparse in provincia di Gorizia. A Udine già da tempo si coltivano solo razze nuove.

G) Liguria

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Genova	20	—	—	10	10
Imperia	10	—	—	3,5	3,5
La Spezia	15	—	9	—	9
Savona	15	—	—	21	21

Le vecchie razze occupano circa un decimo dei seminati a frumento in provincia di Genova e sono conosciute coi nomi di « Balin », « Ruschetto » e « Camparaolo ». Ad Imperia esse sono ristrette a pochi ettari e le varietà coltivate rispondono ai nomi di « Grano Moro » e « Grano Barbin ». Anche nello Spezzino un decimo, circa, della superficie a frumento è coltivato con vecchie razze: « Ricella », « Bianchetta » e « Gentil Rosso ». Le razze locali del Savonese si estendono sopra un quinto dei seminati a frumento. Predomina il « Rosso Nostrale », del tipo « Olona » a culmo in parte rossigno; il « Tosella bianco » mutico, il « Gentil Rosso » ed il « Rieti ».

H) Emilia - Romagna

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Bologna	—	—	0,5	8	3,5
Ferrara	—	—	—	—	—
Forlì	—	—	—	—	—
Modena	2	—	—	1	—
Parma	1	—	—	—	—
Piacenza	5	—	—	20	3
Ravenna	—	—	—	—	—
Reggio Em.	—	—	—	—	—

In provincia di Bologna le vecchie razze sono praticamente abbandonate; solo nel Porrettano si rinvengono, ma in limitata misura, « Gentil Rosso », « Rieti » e « Carlotta Strampelli ». Nelle provincie

di: Ferrara, Forlì, Modena, Parma, Ravenna e Reggio Emilia le vecchie razze non sono più coltivate. Esse sono presenti soltanto nella montagna Piacentina (20 %) con le varietà « Gentil Bianco », « Gentil Rosso » e « Rossetto ».

I) Toscana

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Arezzo	—	—	—	1,5	1
Firenze	4,5	—	—	15	1,3
Grosseto	33	—	1	2	1
Livorno	2	—	3	57	6
Lucca	1	—	—	—	—
Massa-Carrara	10	—	—	26	2
Pisa	3	—	—	—	—
Pistoia	12	—	—	—	—
Siena	—	—	—	—	—

Le vecchie razze locali sono quasi completamente scomparse dalla provincia di Arezzo. Solo per una trascurabilissima percentuale (0,5 %) si trova l'« Andriolo » nella zona del Casentino e della Val Tiberina. Questa varietà è ancora coltivata nella montagna fiorentina, peraltro solo nella misura del 15 %. La provincia di Grosseto, nel 1940, manteneva ancora il 33 % delle vecchie razze; oggi è andata decisamente sostituendole tanto da potersi dire quasi scomparse. Non si arriva, infatti, all'1 %: tali vecchie razze sono la « Cascola », la « Galbigia » e un « Gentil Rosso ». Una scarsa superficie, nella fascia montuosa del Livornese, è ancora coperta da vecchie razze rappresentate dal « Biancolino », « Cascola », « Civitella », « Gentil Rosso » e « Gentil Bianco ». Nelle provincie di: Lucca, Pisa, Pistoia e Siena non si coltivano più le vecchie razze locali. Su pochi ettari della montagna carrarina si trova il « Vernacchio », che è un aristato.

L) Umbria

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Perugia	1	—	—	—	—
Terni	1	—	—	10	1,5

Le vecchie razze non sono più coltivate in provincia di Perugia. Solo nella montagna di Terni si rinviene, in limitata misura, il « Rieti ».

M) Marche

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Ancona	3	—	—	1	1
Ascoli Piceno	1	—	—	—	—
Macerata	5	—	—	11	5
Pesaro e Urbino	—	—	—	0,5	0,5

Le vecchie razze sono quasi completamente sostituite in provincia di Ancona. Nelle zone di alta collina si rinvengono le razze « Rosciola » e « Romanella ». Nessuna vecchia razza è coltivata nel Piceno. Così pure nella collina del Maceratese, mentre nella montagna di questa provincia per circa il 10-11 % dei seminati a frumento si rinvengono « Romanella », « Rosciola » e « Gentil Rosso ». Solo nella zona di montagna (0,5 %) di Pesaro si trovano le due vecchie razze di « Galbigia » e « Terrecchio ».

N) Lazio

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Frosinone	20	15	25	65	37
Latina	18	1,5	32	91	12
Rieti	10	—	36	42	40
Roma	20	—	10	63	15
Viterbo	20	—	5	—	4

Le vecchie razze, in provincia di Frosinone, occupano ancora una buona estensione. In pianura, il 15 % della superficie coltivata a frumento è investito con la « Romanella », che è un tenero, e che poi si ritrova per un 20 % in collina e per il 50 % in montagna. In collina si coltiva anche il « Rossillo » (5 %) e in montagna il « Solina » (15 %). Le vecchie razze sono quasi scomparse nella zona di pianura di Latina. Nella residua limitata zona di colle-monte sono segnalate le razze « Romanella » come la più diffusa, quindi la « Rosciola » e il « Grano Rosso ». Per quasi la metà della superficie a frumento, nel Reatino, sono coltivate vecchie razze (« Rieti originario », « Rosso Leonessa » e « Biancola »). Soprattutto nella zona di montagna della provincia di Roma, ma in limitata estensione, si coltiva il « Romanella ». La provincia di Viterbo ha fatto buoni progressi nella sostituzione delle vecchie razze. Rimane una piccola percentuale di « Nostrale » e di « Rieti ».

O) Abruzzi e Molise

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Campobasso	60	—	16	39	33
Chieti	5	—	5	51	14
L'Aquila	33	—	—	68	58
Pescara	15	—	—	25	5
Teramo	8	—	—	6	2

In provincia di Campobasso un terzo del seminativo a frumento è ancora investito a vecchie razze. In collina si segnalano « Bianchetta » (8 %) e « Saragolla » (8 %); in montagna: « Bianchetta » (4 %), « Cignarella del Molise » (10 %), « Saragolla » (5 %) e « Solina » (20 %). Soprattutto nella montagna di Chieti dominano, ancora, le vecchie razze. Sono segnalate: « Bianchetta », « Barbone », « Solina », « Saragolla »,

« Carosella ». Nell'Aquilano è rimasta, in prevalenza, la razza « Solina » la quale però occupa il 58 % del seminativo a frumento. In provincia di Pescara le vecchie razze non sono più coltivate nella collina. In montagna sono segnalate le seguenti: « Solina » (13 %), « Carosella » (4 %), « Rosciola » (5 %) e « Quagliarella » (3 %). A Teramo le vecchie razze sono quasi completamente sostituite. Solo in montagna sono coltivati « Marzuolo » (5 %) e « Bianchetta » (1 %).

P) Campania

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Avellino	60	—	12	18	16
Benevento	56,5	—	38	24	31
Caserta	—	5	5	80	6
Napoli	—	—	—	—	—
Salerno	30	35	45	40	42

La provincia di Avellino registra, rispetto al 1940, notevoli progressi nella introduzione e diffusione di nuove razze. Delle vecchie (16 % dei seminati a frumento), sono rimaste « Risciola » e « Carosella ». Anche la provincia di Benevento registra un buon progresso nella diffusione di nuove razze. Quelle vecchie si trovano attualmente così distribuite:

	% della superficie a grano	
	collina	montagna
« Romanella »	32	16
« Risciola »	2	4
« Carosella »	2	—
« Saragolla »	2	4

Nel Casertano le vecchie razze dominano, si può dire, solo in montagna: è segnalato il « Romanello » e un « Grano fino », non meglio specificato. A Napoli sono ormai praticamente abbandonate le vecchie razze. Esse, invece, segnano un leggero aumento in provincia di Salerno ripartendosi nella seguente maniera:

	% della superficie a grano		
	pianura	collina	montagna
« Risciola »	10	15	12
« Carosella »	5	10	13
« Saragolla »	15	15	15
Altre	5	5	5

Q) Puglia

	1939-40	1950-51			
		p.	c.	m.	t.
Bari	30	54	42	—	43
Brindisi	60	85	88	—	87
Foggia	50,5	15	25	41	20,5
Lecce	45	64	33,5	—	43
Taranto	45,5	59	69	—	68

In provincia di Bari, durante l'ultimo decennio, le vecchie razze locali si sono estese. Sono segnalate le seguenti:

		% della superficie a grano pianura	collina
a) teneri:	« Bianchetta »	7.8	12,2
	« Francese »	15,4	6,4
	« Maiorca »	15,4	6,4
	« Capinera »	—	4,6
	« Picocca »	—	1,6
	Miscuglio teneri	15,4	9,6
b) duri:	« Vallese	—	1,6
	« Zingarello »	—	1,1
	« Ricco »	—	0,5
	« Biancolla »	—	0,4
	« Rossia »	—	0,3
	Miscuglio duri	—	1,6

In provincia di Brindisi notevole è la superficie ancora occupata da vecchie razze peraltro abbastanza uniformemente distribuite. Tra i frumenti teneri è segnalata la « Maiorca » (35 % in pianura e 40 % in collina); tra i frumenti duri la « Rossarda » (23 % in pianura e 27 % in collina) e la « Capinera » (23 % in pianura e 20 % in collina); tra i primaverili il « Triminia » (4 % in pianura, 1 % in collina). A Foggia un quinto del seminativo a frumento è ancora investito con vecchie razze (« Bianchetta », « Risciola », ecc.).

Nel Tarantino la superficie occupata dalle vecchie razze si stima ammontare a circa il 60 % in pianura e il 69 % in collina. Più esattamente:

		% della superficie a grano pianura	collina
a) teneri:	« Maiorca Rossa »	39,2	60
	« Bianca » o « Bianchetta »	11,7	6
b) duri:	« Capinera »	3,9	1,5
	« S. Pasquale »	3,9	1,5

In provincia di Lecce le vecchie razze occupano ancora circa la metà del seminativo a frumento. Si tratta di frumenti duri delle razze « Capinera » soprattutto diffusa sul versante adriatico e « Rossarda », diffusa invece nel versante ionico.

R) Basilicata

	1939–40	1950–51			
		p	c	m	t
Matera	40	10	25	43	30
Potenza	42	—	25	66	51

Nella provincia di Matera le vecchie razze locali occupano poco meno di un terzo della superficie a frumento. Tra i frumenti teneri sono segnalati « Bianchetta » (20 % in collina e 30 % in montagna) e « Rossetta »

(10 % in pianura). Tra i frumenti duri, il « Ricco », il « Rossia » e il « Policoro ». A Potenza la metà della superficie a frumento viene ancora investita con vecchie razze. Sono segnalate: tra i frumenti teneri, « Carosella » e « Bianchetta » come i più diffusi e « Risciola »; tra i duri ed i turgidi, « Saragolla », « Rossia », « Cignarella », « Ritunniello gigante ».

S) Calabria

	1939-40	1950-51		
		p	c	m	t
Catanzaro	30		mancano dati		
Cosenza	65	—	42	60	44
Reggio di Calabria	82	—	52	40	50

A Cosenza le vecchie razze interessano circa la metà del seminativo a frumento. Sono diffuse: il « Maiorca », il « Vellutino » che è un tenero mutico a spiga pubescente, il « Rossia » (in piccola percentuale). Nella provincia di Reggio Calabria rispetto al 1940 si sono fatti notevoli progressi nella diffusione delle nuove razze. La metà del seminativo a frumento rimane però ancora investito con vecchi tipi, tra i quali si ricorda: « Segria » (specialmente nelle zone più alte), « Carosello », « Maiorca bianca » e, un po' meno, « Maiorca rossa ».

T) Sicilia

	1939-40	1950-51		
		p	c	m	t
Agrigento	52	81	90	98	89
Caltanissetta	74	—	—	—	—
Catania	50	—	19	—	19
Enna	60	—	55	—	55
Messina	81		mancano dati		
Palermo	22	4	9	10	9,5
Ragusa	79	35	40	20	37
Siracusa	40	34	53	58	48
Trapani	38	48	72	62,5	60

Nella provincia di Agrigento c'è stato un ritorno notevole alle vecchie razze, già presenti, nel 1940 per il 52 % dell'area seminata a frumento. Attualmente la percentuale è salita all'89 %. Molto diffuso è il « Rossello »; seguono, in percentuali piccolissime, il « Timilia », il « Sammartinara », il « Maiorcone ». In provincia di Caltanissetta le vecchie razze non sono più presenti, mentre, nel 1940 esse occupavano il 75 % della superficie coltivata a frumento. Nel Catanese le vecchie razze occupano circa il 20 % dell'intera superficie coltivata a frumento; sono quasi tutte rappresentate da frumenti duri: « Regina », « Ruscia », « Trentino ». In provincia di Enna poco più della metà della superficie investita a frumento è coltivata con vecchie razze e cioè: « Rossello » (40 %), « Bufala » (10 %), « Timilia » (5 %). Nel Palermitano le vecchie razze stanno scomparendo. Rimangono, non molto diffuse, « Timilia », « Sammartinara », « Biancuccia »,

« Realforte », « Maiorca », « Maiorcone ». Notevoli progressi sono stati conseguiti in provincia di Ragusa, la percentuale delle vecchie razze essendo discesa dal 79 al 37 %. Tra le rimaste sono segnalate le seguenti: « Regina », « Ruscia », « Trentino », « Urria ». La metà della superficie della provincia di Siracusa è occupata ancora da vecchie razze. Sono ricordate:

	% della superficie a grano		
	pianura	collina	montagna
« Ruscia »	8	31	23
« Farro »	—	—	4
« Maiorca »	2	8	18
« Timilia »	16	5	6
Altre	8	9	7

In provincia di Trapani le nuove razze hanno perduto terreno. Delle vecchie assai diffuso è il « Biancuccia » (60 %), il « Duro di Crotone », quindi il « Timilia » e il « Ruscia ».

U) Sardegna

	1939-40	1950-51			
		p	c	m	t
Cagliari	25	45	46	60	42
Nuoro	53	38	55	81	60
Sassari	35	—	55	—	55

In tutta la Sardegna si è avuto un ritorno alle vecchie razze. Limitate, in provincia di Cagliari, al 25 % nel 1940, attualmente occupano il 42 % della superficie a frumento. Esse sono il « Murru Basciu » che è il più diffuso, il « Murru semplice », il « Trigu Arrubiu » e il « Biancu Sicilianu ». In provincia di Nuoro la più diffusa delle vecchie razze (che occupano ancora il 60 % della superficie a frumento) è il « Sicilianu » (specialmente in collina e in montagna); quindi il « Murru Basciu », il « Trigo Cossu » e il « Trigo Rujo ». Oltre la metà del seminativo a frumento della provincia di Sassari è rappresentato dalle vecchie razze, così classificabili: « Cossu Basciu » (25 %), « Trigo Cossu » (12 %), « Trigo Rujo » (8 %), « Trigo Moro » (5 %) e « Montrestinu » (5 %).

2. - Le razze selezionate di alta produttività

A) Piemonte

Alessandria. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Carme Jacometti »	45	30	—	36
2) « S. Pastore »	20	5	—	12
3) « Mentana »	10	25	20	18
4) « Frassineto »	—	—	30	1
5) « Autonomia »	—	—	20	1
6) Altre	25	40	30	32
			Totale	100

Asti. — Vecchie razze: 4,5 %; nuove razze: 95,5 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	—	40	—	40
2) « Carme Jacometti »	—	25	—	25
3) « Tevere »	—	10	—	10
4) « Jacometti 49 »	—	5	—	5
5) « Frassineto »	—	6,5	—	6,5
6) « S. Giorgio »	—	4	—	4
7) Altre	—	5	—	5
			Totale	95,5

Cuneo. — Vecchie razze: 6 %; nuove razze: 94 %.

	p	c	m	t
1) « Autonomia »	14	16	16	15
2) « Frassineto »	6	24	13	14
3) « S. Pastore »	16	6	2	11
4) « Damiano Chiesa » e « Villa Glori »	30	7	—	17
5) Altre (« Mentana », « Comandante Baudi », ecc.)	33	40	40	37
			Totale	94

Novara. — Vechie razze: 0,3 %; nuove razze: 99,7 %.

	p	c	m	t
1) « S. Pastore »	30	40	—	32
2) « Damiano Chiesa »	32	28	—	30,7
3) « Impeto »	15	—	—	11
4) Altre (« Mentana », « Tevere », « Villa Glori », « 0.10 »)	23	32	70	26
			Totale	99,7

Torino. — Vecchie razze: 4 %; nuove razze: 96 %.

	p	c	m	t
1) « Damiano Chiesa »	7	8	—	7
2) « Villa Glori »	15	12	—	17
3) « S. Pastore »	30	25	5	28
4) « Tevere »	25	18	10	23
5) Varie	20	32	55	21
			Totale	96

(tra le varie: pianura: « Impeto », « 0.10 », « Carme Jacometti »; collina: « Autonomia », « Mentana », « Frassineto »; montagna: « Monte Calme », « Frassineto », « Virgilio »).

Vercelli. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « S. Pastore »	70	33	—	60
2) « Damiano Chiesa »	10	53	—	22
3) « Mentana »	—	2	50	1
4) « Villa Glori »	10	—	—	7
5) Altre	10	12	50	10
Totale . . .				100

In Piemonte, nel 1940, il grosso della produzione frumentaria era sostenuto dal « Damiano Chiesa », dal « Mentana » e dal « Villa Glori », trovandosi al primo posto il « Damiano », quindi il « Mentana ».

Attualmente la situazione si presenta, specie per molte provincie, assai diversa. Troviamo infatti il « Damiano » pressochè abbandonato (fanno solo eccezione Novara e Vercelli, dove peraltro l'investimento è disceso della metà); come troviamo abbandonato il « Mentana » (fanno eccezione le provincie di Alessandria e di Asti, dove però è anch'esso ridotto a metà); e, completamente abbandonato — fatta eccezione per Torino — è il « Villa Glori ». Per contro troviamo al primo posto il « S. Pastore » (fa solo eccezione Asti) mentre nuove varietà come il « Carme Jacometti » sembra vadano diffondendosi.

B) Valle d'Aosta

Aosta. — Vecchie razze: 30 %; nuove razze: 70 %.

	p	c	m	t
1) « Monte Calme »	—	—	45	45
2) « Mentana »	—	—	10	10
3) « Inallettabile 96 »	—	—	5	5
4) Altre razze	—	—	10	10
Totale . . .				70

C) Lombardia

Bergamo. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Damiano Chiesa »	30	15	—	25
2) « S. Pastore »	60	80	30	63
3) « Virgilio »	—	—	50	3
4) Altre	10	5	20	9
Totale . . .				100

Brescia. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Damiano Chiesa »	85	70	5	79
2) « Mentana »	—	10	90	3
3) « Villa Glori »	3	5	—	3
4) « Salto »	3	5	5	3
5) « Orlandi-10 »	4	4	—	12
6) « Mara »	2	—	—	
7) « Fortunato »	2	2	—	
8) « S. Pastore »	1	4	—	
Totale				100

Como. — Vecchie razze: 1 %; nuove razze: 99 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	40	35	30	35
2) « Tevere »	25	20	20	21
3) « S. Pastore »	20	18	5	18
4) « Virgilio »	2	10	15	9
5) « Impeto »	1	2	1	16
6) « Salto »	2	3	1	
7) Altre	9	11	13	
Totale				99

Cremona. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Damiano Chiesa »	78	—	—	78
2) « Orlandi-10 »	10	—	—	10
3) « Impeto »	3	—	—	3
4) « S. Giorgio »	2	—	—	2
5) Altre	7	—	—	7
Totale				100

(tra le altre: « Jacometti », « S. Pastore », « Fortunato », « Fiorello », « Freccia », « Funo », « Aquila », « Mara » « Quaderna », coltivate soprattutto a scopo di orientamento).

Mantova. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Damiano Chiesa »	35	40	—	35
2) « S. Pastore »	8	15	—	9
3) « S. Giorgio »	20	15	—	19
4) « Impeto »	37	30	—	37
5) « Orlandi-10 »				
6) Altre				
Totale				100

Milano. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	t
1) « Damiano Chiesa »	25
2) « S. Pastore »	20
3) « Impeto »	14
4) « Mentana »	17
5) « Tevere »	8
6) « Aquila »	5
7) « 0.10 »	4
8) « S. Giorgio »	2
9) Altre	5
Totale	100

(tra le altre: « Mara », « Freccia », « Grifo », « Fortunato », « Funo », « Quaderna », « Salto », ecc. coltivate più che altro a titolo di prova).

Pavia. — Vecchie razze: 6 %; nuove razze: 94 %.

	p	c	m	t
1) « Impeto »	31	25	7	28
2) « Carme Jacometti »	18	52	21	24
3) « Tevere »				
4) « Mentana »				
5) « Damiano Chiesa »	31	12	—	42
6) « S. Pastore »				
7) « S. Giorgio »				
8) « Aquila »				
9) Altre (« Funo », « Grifo », « Mara », « Freccia », « Fortunato »)	15	7	42	
Totale				94

Sondrio. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	—	—	80	80
2) « Tevere »	—	—	7	7
3) « Inallettabile 96 »	—	—	3	3
4) Altre	—	—	10	10
Totale				100

Varese. — Vecchie razze: 23 %; nuove razze: 77 %.

	p	c	m	t
1) « S. Pastore »	40	35	—	37
2) « Mentana »	20	20	70	21
3) « Tevere »	10	15	15	14
4) « Salto »	5	5	—	5
Totale				77

Anche in Lombardia va cadendo il primato detenuto in precedenza dal trinomio « Damiano », « Mentana », « Villa Glori ». In alcune provincie il « Damiano » è infatti completamente abbandonato, mentre in altre è in fortissima diminuzione; così dicasi del « Mentana », che oggi è largamente impiegato solo in provincia di Sondrio. Completamente abbandonato è il « Villa Glori ». Si nota per contro una buona affermazione del « S. Pastore », mentre altre razze prima poco diffuse, vanno guadagnando terreno.

D) Trentino-Alto Adige

Bolzano. — Vecchie razze: 42 %; nuove razze: 58 %.

	p	c	m	t
1) « Virgilio »	35	21	22	26
2) « Todaro 96 »	14	21	19	19
3) « Mentana »	30	21	5	11
4) « Vittorio Niccoli » (« Avanzi »)	3	6	—	2
5) Altre	6	8	—	
			Totale	58

Trento. — Vecchie razze: 15 %; nuove razze: 85 %.

	p	c	m	t
1) Selezioni « Avanzi »	—	—	11	11
2) « Mentana »	—	—	10	10
3) « Tevere »	—	—	9	9
4) « Todaro 96 »	—	—	7	7
5) Altre non precisate	—	—	48	48
			Totale	85

In queste provincie permane una certa tendenza a mantenere le vecchie razze locali. Tra le nuove « Virgilio », « Todaro 96 », « Mentana » e selezioni « Avanzi » sono quelle che dominano.

E) Veneto

Belluno. — Vecchie razze: 5 %; nuove razze: 95 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	—	—	59	59
2) « Tevere »	—	—	23	23
3) « S. Pastore »	—	—	8	8
4) Altre	—	—	5	5
			Totale	95

Padova. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Impeto »	25	25	—	25
2) « S. Pastore »	23	2	—	21
3) « Tevere »	15	60	—	19
4) « Aquila »	20	1	—	18
5) Altre (« Mentana », « Damiano »)	17	12	—	17
			Totale	100

Rovigo. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

1) « S. Pastore »	22
2) « Impeto »	21
3) « Tevere »	11
4) « Aquila »	10
5) « S. Giorgio »	6
6) « Comandante Baudi »	5
7) « Velino »	3
8) « Funo »	3
9) « Fiorello »	3
10) « Salto »	2
11) « Libero »	2
12) Altre	12
Totale	100

(tra le altre: « Fortunato », « Grifo », « Freccia », « Orlandi 10 », « Mentana », « Roma », « Lauro Bassi »).

Treviso. — Vecchie razze: 26 %; nuove razze: 74 %.

	p	c	m	t
1) « Tevere »	51	63	—	54
2) « S. Giorgio »	6	11	—	8
3) « Impeto »	5	8	—	6
4) « Mentana »	7	5	—	6
			Totale	74

Venezia. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

1) « Impeto »	40
2) « Tevere »	23
3) « Aquila »	12
4) Altre (« Fiorello », « S. Giorgio », « S. Pastore »	25
Totale	100

Verona. — Vecchie razze: 8 %; nuove razze: 92 %.

	p	c	m	t
1) « S. Pastore »	100	75	30	92
2) « Damiano Chiesa »				
3) « Impeto »				
4) Altre				

Vicenza. — Vecchie razze: 3 %; nuove razze: 97 %.

	p	c	m	t
1) « S. Pastore »	44	33	1	37
2) « Impeto »	10	12	1	10
3) « Aquila »	13	4	—	9
4) « Damiano Chiesa »	7	5	1	6
5) Altre	24	42	74	35
			Totale . . .	97

(tra le altre: « Tevere », « S. Giorgio », « Salto », « Mentana », « Fiorello », « Roma »; quindi, in quantità trascurabile, « Freccia », « Funo », « Comandante Baudi », ecc.).

Come già si è visto per il Piemonte e per la Lombardia, anche nel Veneto le tre razze per lo addietro dominanti (« Damiano », « Mentana », « Villa Glori ») sono state completamente o quasi soppiantate. Solo in provincia di Belluno rimane, in forte percentuale, il « Mentana ». Alle tre razze abbandonate sono subentrate l'« Impeto » particolarmente diffusasi in provincia di Venezia; il « Tevere » che ha raggiunto un alto investimento in provincia di Treviso; quindi una notevole affermazione è registrata per il « S. Pastore » e l'« Aquila ».

F) Friuli-Venezia Giulia

Gorizia. — Vecchie razze: 0,3 %; nuove razze: 99,7 %.

	p	c	m	t
1) « Tevere »	23	45	—	27
2) « Aquila » e « S. Pastore » . .	24	5	—	20,4
3) « Salto »	21	15	—	19,9
4) « Mentana »	5	30	—	9,5
5) Altre	27	5	—	22,9
			Totale . . .	99,7

Udine. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Impeto »	27	12	15	24
2) « Tevere »	20	25	35	21
3) « Salto »	21	17	10	20
4) « S. Pastore »	13	12	9	13
5) Altre	19	34	30	22
			Totale . . .	100

Trieste. — Vecchie razze: 4 %; nuove razze: 96 %.

G) Liguria

Genova. — Vecchie razze: 10 %; nuove razze: 90 %.

	p	c	m	t
1) « Est Mottin »	—	—	28	28
2) « Mentana »	—	—	22	22
3) « Frassineto 405 »	—	—	14	14
4) « Rieti 11 »	—	—	5	5
5) « Virgilio »	—	—	5	5
6) Altre	—	—	16	16
			Totale	90

Imperia. — Vecchie razze: 4 %; nuove razze: 96 %.

	p	c	m	t
1) « Frassineto 405 »	—	—	80	80
2) « Mentana »	—	—	11	11
3) « Roma »	—	—	5	5
			Totale	96

La Spezia. — Vecchie razze: 9 %; nuove razze: 91 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	—	40	—	40
2) « Virgilio »	—	20	—	20
3) « Roma »	—	10	—	10
4) « Rieti 11 »	—	7	—	7
5) « Frassineto 405 » e altre	—	14	—	14
			Totale	91

Savona. — Vecchie razze: 21 %; nuove razze: 79 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	—	—	20	20
2) « Frassineto 405 »	—	—	20	20
3) « Autonomia »	—	—	15	15
4) « Roma »	—	—	10	10
5) « Tevere »	—	—	10	10
6) Altre (« Carme Jacometti », « Est Mottin », ecc.)	—	—	4	4
			Totale	79

Nel complesso della regione ligure prevale il « Mentana »; buona diffusione ha anche il vecchio « Frassineto 405 », mentre ha perso quota il pur vecchio « Rieti 11 » per l'addietro dominante nelle provincie di Genova e di Savona.

H) Emilia-Romagna

Bologna. — Vecchie razze: 3,5 %; nuove razze: 96,5 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	2	12	12	8
2) « Impeto »	18	10	2	12
3) « Frassineto 405 »	—	13	16	8
4) « Tevere »	5	8	6	6
5) « Fortunato »	12	8	—	8
6) « Mara »	13	4	1	7
7) « S. Giorgio »	7	6	2	5,5
8) « Funo »	6	8	—	5,5
9) « Orlandi-10 »	8	3	—	5
10) « Fiorello »	7	3	1	4
11) « S. Pastore »	8	2	—	4
12) « Est Mottin »	—	2	12	3
13) Altre	—	—	—	20,5
			Totale	96,5

(tra le altre: « Aquila », « Autonomia », « Carme Jacometti », « Comandante Baudi », « Damiano », « Florio », « Freccia », « Fulvio », « Grifo », « Rieti 11 », « Roma », « Villa Glori », « Virgilio », ecc.).

Ferrara. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

1) « Impeto »	62
2) « Funo »	9
3) « Fortunato »	7
4) « S. Giorgio »	7
5) « Grifo »	5
6) « Aquila »	3
7) « S. Pastore »	1
8) Altre (« Mara », « Freccia », « Fiorello », « Orlandi-10 »	6
Totale	100

Forlì. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	61	82	80	78
2) « Impeto »	25	8	6	16
3) « Tevere »	2	3	—	2
4) « Fulvo »	—	—	8	2
5) « Funo »	4	5	—	
6) « Aquila »	2	2	—	
7) « Est Mottin »	—	—	5	
8) « Mara »	2	—	—	
9) Altre	4	—	1	
			Totale	100

Modena. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	17	55	10	20
2) « Virgilio »	—	—	75	23
3) « Impeto »	30	8	—	18
4) « Fiorello »	19	14	—	13
5) « Tevere »	11	4	5	8
6) « 210 »	—	5	5	2
7) « Mara »	4	—	—	3
8) « Fortunato »	4	—	—	3
9) Altre	14	14	5	11
			Totale	100

(tra le altre: « Mutina », « Terranova », « Autonomia », ecc.).

Parma. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	20	34	45	32
2) « Tevere »	7	23	12	14
3) « Damiano Chiesa »	25	8	2	13
4) « S. Pastore »	12	9	2	8
5) « Fortunato »	10	2	—	4
6) « Funo »	8	6	—	3
7) « Rieti 11 »	—	5	30	11
8) « Fiorello »	2	3	—	
9) « Impeto »	5	—	—	
10) « Roma »	—	7	7	15
11) « Salto »	5	3	—	
12) « S. Giorgio »	5	—	—	
			Totale	100

Piacenza. — Vecchie razze: 3 %; nuove razze: 97 %.

	p	c	m	t
1) « S. Pastore »	30	30	6	26
2) « S. Giorgio »	20	20	—	16
3) « Tevere »	—	17	6	9
4) « Mentana »	—	8	33	8
5) « Damiano Chiesa »	10	—	—	3
6) « Freccia »	10	5	—	6
7) « Frassineto »	—	—	20	3
8) « Funo »	5	3	—	3
9) « Fiorello »	3	4	—	
10) « Aquila »	2	2	1	
11) « Impeto »	5	7	—	
12) « Fortunato »	3	1	—	23
13) « Est Mottin »	—	—	6	
14) « Autonomia »	—	—	3	
15) Altre	12	3	5	
			Totale	97

(tra le altre: « Salto », « Velino », « 0.10 », « Mara », « Rieti », ecc.).

Ravenna. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Impeto »	65	2	—	55
2) « Mentana »	5	74	—	15
3) « Tevere »	6	16	—	8
4) « Orlandi-10 »	8	—	—	7
5) « Roma »	4	8	—	5
6) Altre	12	—	—	10
Totale				100

(tra le altre: « Fortunato », « Funo », « Freccia », « Mara »).

Reggio Emilia. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	15	43	26	19
2) « Tevere »	20	32	9	20
3) « S. Giorgio »	30	6	—	17
4) « Funo »	13	—	—	7
5) « Orlandi-10 »	6	—	—	3
6) « S. Pastore »	3	2	—	2
7) « Virgilio »	—	6	32	9
8) « Est Mottin »	—	—	10	2
9) « Rieti 11 »	—	4	12	4
10) Altre	13	7	11	17
Totale				100

(tra le altre: « Fortunato », « Damiano », « Fiorello », « Impeto », « Roma », ecc.).

Nel 1940 le razze predominanti erano rappresentate da « Mentana », « Damiano » e « Villa Glori ».

Ma, come nelle provincie più settentrionali, queste tre razze sono venute singolarmente limitandosi. Il « Villa Glori » è completamente scomparso. Oggi le razze che vanno per la maggiore sono l'« Impeto », cui segue il « Mentana » e, in una certa misura, il « Tevere ». Buona affermazione hanno peraltro il « S. Giorgio », il « S. Pastore », il « Fortunato » e le altre razze più recenti. Nell'insieme del territorio emiliano si nota — fatto non notato in altre regioni — un impiego di razze forse troppo numerose.

I) Toscana

Arezzo. — Vecchie razze: 1 %; nuove razze: 99 %.

	p	c	m	t
1) « Autonomia »	—	30	—	20
2) « Frassineto 405 »	—	9	40	20
3) « Roma »	—	24	—	16
4) « Est Mottin »	—	3	27	11
5) « Rondine »	—	10	—	7
6) « Firenze »	—	6	6	6
7) « Virgilio »	—	6	3	5
8) « Vivenza »	—	5	—	3
9) « Torrenova »	—	0,3	7	3
10) « Rieti 11 »	—	—	6	2
11) « Mentana »	—	—	4	1
12) « Impeto »	—	—	3	1
13) Altre	—	5	2	4
			Totale . . .	99

Firenze. — Vecchie razze: 1,3 %; nuove razze: 98,7 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	44	7	35	12,7
2) « Salto »	17	20	—	17,7
3) « Autonomia »	10	38	20 *	32.3
4) « Vivenza »	9	8		7,7
5) « Roma »	11	11		10,3
6) « Frassineto 405 »	—	5		4,5
7) « Tevere »	9	9	—	8,1
8) « Est Mottin »	—	—	30	2,6
9) Altre	—	2	—	2,8
			Totale . . .	98,7

Grosseto. — Vecchie razze: 1 %; nuove razze: 99 %.

	p	c	m	t
1) « Roma »	35	30	18	28
2) « Autonomia »	22	33	12	23
3) « Est Mottin »	—	—	38	12
4) « Senatore Cappelli »	18	11	—	10
5) « Vivenza »	12	5	12	10
6) « Libero »	8	5	3	5
7) Altre	5	14	15	11
			Totale . . .	99

(tra le altre: « Torrenova », « Funo », « Aquila », « Ancona », « Tevere », « Impeto », ecc.).

---

* Nel calcolo del % totale tale cifra è stata proporzionalmente divisa tra le quattro razze.

Livorno. — Vecchie razze: 6 %; nuove razze: 94 %.

	p	c	m	t
1) « Torrenova »	—	40	14	39
2) « Roma »	—	20	10	19
3) « Frassineto 405 »	—	15	14	15
4) « Autonomia »	—	12	5	12
5) Altre	—	10	—	9
			Totale . . .	94

Lucca. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	40	40	5	32
2) « Autonomia »	25	20	10	19
3) « Frassineto »				
4) « Roma »	10	15	5	12
5) Altre	25	25	80	37
			Totale . . .	100

(tra le altre: « Terranova », « Vivenza », « Impeto », « Tevere », « Salto », « Est Mottin », « Inallettabile 96 », « Inallettabile 3 », ecc.).

Massa - Carrara. — Vecchie razze: 2 %; nuove razze: 98 %.

	p	c	m	t
1) « Virgilio »	11	51	60	44
2) « Frassineto 405 »	9	33	13	27
3) « Mentana »	27	1	—	6
4) « Roma »	18	2	—	5
5) « Quaderna »	20	—	—	4
6) « Impeto »	4	—	—	1
7) Altre	11	13	3	11
			Totale . . .	98

(tra le altre: « Torrenova », « Virgilio », « Salto », ecc.).

Pisa. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Autonomia »	43	35	—	37
2) « Frassineto »	6	26	—	20
3) « Roma »	22	12	—	14
4) « Torrenova »	9	7	—	8
5) « Virgilio »	6	8	—	8
6) « Vivenza »	1	5	—	4
7) « Senatore Cappelli »	—	3	—	2
8) « Impeto »	4	1	—	2
9) « Ancona »	4	1	—	2
10) « S. Pastore »	2	1	—	1
11) Altre	3	2	—	2
			Totale . . .	100

(tra le altre: « Mentana », « Rondine », « Funo », « Faleria », « Libero », « Salto »).

Pistoia. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	25	24	8	19
2) « Roma »	24	13	22	18
3) « Autonomia »	14	22	12	17
4) « Frassineto 405 »	9	16	11	13
5) Altre	27	25	47	33
Totale				100

Siena. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

1) « Frassineto 405 »	45
2) « Autonomia »	25
3) « Roma »	8
4) « Torrenova »	11
5) « Virgilio »	5
6) Altre	6
Totale	100

In Toscana si nota una diffusione di razze che meno si rinvengono nell'Italia settentrionale. Domina, ovunque, l'« Autonomia » alla quale fa seguito il « Roma » e, quindi, il « Frassineto ». Il « Mentana » mantiene il primato in una sola provincia mentre altrove va affermandosi il « Torrenova ». Discreta, nelle zone montane di alcune provincie, la diffusione dell'« Est Mottin » mentre in basso, nella Maremma, incominciano ad apparire, con il « Senatore Cappelli », i frumenti duri.

L) Umbria

Perugia. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Virgilio »	—	46	76	62
2) « Roma »	—	18	6	11
3) « Autonomia »	—	10	1	5
4) « Vivenza »	—	8	1	4
5) Altre	—	18	16	18
Totale				100

Terni. — Vecchie razze: 1,5 %; nuove razze: 98,5 %.

	p	c	m	t
1) « M. 5 »	—	30	—	25,5
2) « Roma »	—	10	20	12
3) « Funo »	—	10	20	12
4) « Frassineto »	—	10	—	8
5) « Virgilio »	—	—	10	1,5
6) « Orlandi-10 »	—	6	—	5,5
7) « Est Mottin »	—	—	10	1,3
8) Altre	—	34	30	33
Totale				98,5

Si osserva che, rispetto agli anni precedenti, in quel di Perugia si è avuta una maggior affermazione del « Virgilio », a scapito del « Frassineto » e del « Rieti » che sono scomparsi. In provincia di Terni l'« M. 5 », il « Roma » e il « Funo » sono passati in testa e il « Frassineto », che deteneva il primato, è passato al quarto posto.

M) Marche

Ancona. — Vecchie razze: 1 %; nuove razze: 99 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	—	40	46	42
2) « Libero »	—	38	5	15
3) « Frassineto »	—	4	32	11
4) Altre	—	—	—	31
			Totale	99

(tra le altre: « Impeto », « Autonomia », « Funo », ecc.).

Ascoli Piceno. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Faleria »	50	35	25	34
2) « Frassineto »	—	20	45	24
3) « Libero »	25	16	10	16
4) « Jervicella »	—	20	10	15
5) « Quaderna »	15	—	—	2
6) Altre	10	9	10	9
			Totale	100

(tra le altre: « Funo », « Est Mottin », « Ancona », ecc.).

Macerata. — Vecchie razze: 5 %; nuove razze: 95 %.

	p	c	m	t
1) « Frassineto »	—	17	43	29
2) « Autonomia »	—	22	21	21
3) « Libero »	—	27	10	19
4) « Faleria »	—	18	11	15
5) « Impeto »	—	6	1	4
6) Altre	—	10	3	7
			Totale	95

(tra le altre: « Comandante Baudi », « Mentana », « Quaderna », « Roma », « Est Mottin », ecc.).

Pesaro Urbino. — Vecchie razze: 0,5 %; nuove razze: 99,5 %.

	p	c	m	t
1) « Mentana »	80		30	57
2) « Frassineto 405 »	—		25	11,6
3) « Virgilio »	—		20	9,3
4) « Libero »	5		2	3,6
5) Altre non specificate	15		22	18
			Totale . . .	99,5

Una generale diffusione hanno il « Frassineto » ed il « Libero » sebbene il primo sia notevolmente disceso nelle due provincie di Ascoli e di Macerata. In leggero progresso il « Mentana » nelle provincie di Ancona e di Pesaro; buona affermazione della nuova razza « Faleria ».

N) Lazio

Frosinone. — Vecchie razze: 37 %; nuove razze: 63 %.

	p	c	m	t
1) « Roma »	25	30	15	24
2) « Senatore Cappelli »	10	20	15	17
3) « Frassineto 405 »	15	10	5	9
4) « Quaderna »	14	6	—	5
5) « Mentana »	15	5	—	5
6) « Vivenza »	6	4	—	3
			Totale . . .	63

Latina. — Vecchie razze: 12 %; nuove razze: 88 %.

	p	c	m	t
1) « Roma »	65	39	5	58
2) « Mentana »	13	11	—	12
3) « Senatore Cappelli »	11	12	4	10
4) « S. Giorgio »	5	6	—	5
5) Altre	4	—	—	3
			Totale . . .	88

Rieti. — Vecchie razze: 40 %; nuove razze: 60 %.

	p	c	m	t
1) « Salto »	—	2	17	16
2) « Roma »	—	6	10	12
3) « Tevere »	—	—	5	3
4) Altre	—	56	28	29
			Totale . . .	60

Roma. — Vecchie razze: 15 %; nuove razze: 85 %.

	p	c	m	t
1) « Roma »	74	48	—	45
2) « Senatore Cappelli »	8	32	—	27
3) « S. Giorgio »	8	—	—	1
4) Altre	10	10	37	12
Totale . . .				85

Viterbo. — Vecchie razze: 4 %; nuove razze: 96 %.

	p	c	m	t
1) « Roma »				
2) « Quaderna »	40	40	—	40
3) « Libero »				
4) « Senatore Cappelli »	60	10	—	21
5) « Frassineto »	—	20	—	16
6) « Virgilio »	—	25	—	19
Totale . . .				96

In tutte le provincie del Lazio il primo posto è tenuto dal « Roma » cui segue, di norma, il « Senatore Cappelli ». In notevole regresso, rispetto al 1940, il « Frassineto 405 ».

O) Abruzzi e Molise

Campobasso. — Vecchie razze: 33 %; nuove razze: 67 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	—	67	35	43
2) « Roma »	—	1	6	5
3) « Frassineto »	—	2	3	3
4) Altre (« Autonomia », « Roma », « Quaderna »)	—	4	17	16
Totale . . .				67

Chieti. — Vecchie razze: 14 %; nuove razze: 86 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »				
2) « Frassineto »				
3) « Quaderna »				
4) « Libero »	—	95	49	86
5) « Roma »				
6) « Mentana »				
7) Altre				
Totale . . .				86

L'Aquila. — Vecchie razze: 58 %; nuove razze: 42 %.

	p	c	m	t
1) « Rieti 11 »	—	—	17	17
2) « Mentana »	—	—	14	14
3) « Libero »	—	—	5	5
4) Altre (« Roma », « Salto », « Virgilio », « Senatore Cappelli »)	—	—	6	6
			Totale	42

Pescara. — Vecchie razze: 5 %; nuove razze: 95 %.

	p	c	m	t
1) « Frassineto 405 »	—	50	57	51
2) « Libero »	—	20	2	17
3) « Quaderna »	—	12	8	11
4) « Senatore Cappelli »	—	10	6	9
5) « Autonomia »	—	4	2	4
6) « Roma »	—	4	—	3
			Totale	95

Teramo. — Vecchie razze: 2 %; nuove razze: 98 %.

	p	c	m	t
1) « Quaderna »	—	40	38	39
2) « Frassineto 405 »	—	15	40	21
3) « Faleria »	—	20	5	16
4) « Roma »	—	10	6	9
5) Altre	—	15	5	13
			Totale	98

Difficile è dire la varietà che predomina nella regione, presentando ogni provincia caratteristiche proprie.

P) Campania

Avellino. — Vecchie razze: 16 %; nuove razze: 84 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	—	35	35	35
2) « Quaderna »	—	30	20	23
3) « Roma »	—	17	18	18
4) « Benedetto Brin »	—	4	5	5
5) Altre	—	2	4	3
			Totale	84

Benevento. — Vecchie razze: 31 %; nuove razze: 69 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	—	28	36	32
2) « Frassineto 405 »	—	28	14	21
3) « Rieti 11 »	—	2	2	2
4) « Roma »	—	2	2	2
5) Altre	—	2	22	12
			Totale . . .	69

Caserta. — Vecchie razze: 22 %; nuove razze: 78 %.

	p	c	m	t
1) « Roma »	20	10	—	16
2) « Frassineto 405 »	12	15	10	13
3) « Quaderna »	20	—	—	13
4) « Virgilio »	12	15	—	13
5) « Rieti 11 »	6	10	—	7
6) « Tevere »	10	—	—	6
7) « Falcone »	5	—	—	3
8) Altre (« Funo », « Orlandi-10 », « S. Giorgio », « S. Pastore », « Senatore Cappelli »	10	—	10	7
			Totale . . .	78

Napoli. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Quaderna »	50	53	44	50
2) « Mentana »	6	19	34	10
3) « Roma »	10	9	22	10
4) « Tevere »	10	11	—	10
5) « Libero »	15	8	—	13
6) « S. Giorgio »	5	—	—	4
7) « Virgilio »	4	—	—	3
8) « Frassineto 405 »				
			Totale . . .	100

Salerno. — Vecchie razze: 42 %; nuove razze: 58 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	20	20	30	26
2) « Mentana »	25	10	10	15
3) « Roma »	15	15	10	12
4) Altre	5	5	5	5
			Totale . . .	58

Nella Campania buona diffusione ha il « Senatore Cappelli »; tra i teneri domina il « Quaderna », il « Mentana », il « Frassineto 405 ».

Q) Puglia

Bari. — Vecchie razze: 43 %; nuove razze: 57 %.

	p	c	m	t
1) « Frassineto 405 »	—	21	—	19
2) « Senatore Cappelli »	5	20	—	18
3) « Maiorca 47 Conti »	30	9	—	11
4) « 68 Conti »	—	5	—	4
5) Altre (tenere)	10	2	—	5
6) Altre (dure)	—	1	—	
			Totale	57

Brindisi. — Vecchie razze: 87 %; nuove razze: 13 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	10	10	—	10
2) « Frassineto 405 »	5	2	—	3
3) « Roma »				
4) « S. Giorgio »				
			Totale	13

Foggia. — Vecchie razze: 20,5 %; nuove razze: 79,5 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	40	40	20	39
2) Selezioni Conti	35	25	39	31
3) Altre	10	10	—	9,5
			Totale	79,5

Lecce. — Vecchie razze: 43 %; nuove razze: 57 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	36	66	—	57
			Totale	57

Taranto. — Vecchie razze: 64 %; nuove razze: 36 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	39	30	—	31
2) « Roma »	2	0,3	—	5
3) « Quaderna »	—	0,5	—	
			Totale	36

Le razze elette sono poco diffuse e nel loro ambito domina il « Senatore Cappelli ».

R) Basilicata

Matera. — Vecchie razze: 30 %; nuove razze: 70 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	65	70	57	63
2) « Roma »	15	5	—	5
3) « Libero »	5	—	—	1
4) « Quaderna »	5	—	—	1
Totale . . .				70

Potenza. — Vecchie razze: 51 %; nuove razze: 49 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	—	55	20	33
2) « Frassineto 405 »	—	10	5	7
3) « Conti 47 »	—	7	5	9
4) « Rieti 11 »				
5) Altre	—	3	4	
Totale . . .				49

Tra le razze elette, non molto diffuse, è in prima fila il « Senatore Cappelli ».

S) Calabria

Catanzaro

(mancano dati).

Cosenza. — Vecchie razze: 44 %; nuove razze: 56 %.

	p	c	m	t
1) « Quaderna »	—	20	10	17
2) « Roma »	—	15	10	15
3) « Senatore Cappelli »	—	20	—	13
4) « Virgilio »	—	—	20	3
5) « Gentil Rosso »	—	3	—	8
Totale . . .				56

Reggio Calabria. — Vecchie razze: 50 %; nuove razze: 50 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	—	10	—	9
2) « Roma »	—	5	—	4
3) « Frassineto 405 »	—	5	—	4
4) Altre non precisate	—	28	59	33
Totale . . .				50

Anche nella Calabria le razze elette non hanno grande diffusione; tra esse prevalgono il « Senatore Cappelli », il « Roma » ed il « Quaderna ».

T) Sicilia

Agrigento. — Vecchie razze: 89 %; nuove razze: 11 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	7	4	2	4
2) « Russello S.G.7 »	9	5	—	6
3) Altre	3	1	—	1
			Totale . . .	11

Caltanissetta. — Vecchie razze: —; nuove razze: 100 %.

	p	c	m	t
1) « Russello S.G.7 »	3	60	—	53
2) « Senatore Cappelli »	90	16	—	25
3) « Garigliano »	6	22	—	20
4) Altre	1	2	—	2
			Totale . . .	100

Catania — Vecchie razze: 19 %; nuove razze: 81 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	—	26	—	26
2) « Russello S.G.7 »	—	14	—	14
3) « Garigliano »	—	14	—	14
4) « Aziziah »	—	13	—	13
5) Altre	—	14	—	14
			Totale . . .	81

Enna. — Vecchie razze: 55 %; nuove razze: 45 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	—	30	—	30
2) « Buscemi »	—	5	—	5
3) « Garigliano »	—	4	—	4
4) « Floran »	—	3	—	3
5) « Aziziah »	—	3	—	3
			Totale . . .	45

Messina

(mancano dati).

Palermo. — Vecchie razze: 10 %; nuove razze: 90 %.

	p	c	m	t
1) « Russello S.G.7 »	85	67	64	65
2) « Senatore Cappelli »	10	18	25	22
3) Altre	1	6	1	3
			Totale . . .	90

Ragusa. — Vecchie razze: 37 %; nuove razze: 63 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli » . . .				
2) « Dauno III »	65	60	80	63
3) « Rossello S.G.7 »				
Totale . . .				63

Siracusa. — Vecchie razze: 48 %; nuove razze: 52 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	64	45	42	51
2) « Mentana »	—	2	—	1
3) « Aziziah »	—	—	—	—
4) Altre	1	—	—	—
Totale . . .				52

Trapani. — Vecchie razze: 60 %; nuove razze: 40 %.

	p	c	m	t
1) « Rossello ordinario »	16	7	10	11
2) « Rossello S.G.7 »	10	4	6	7
3) « Bidì »	13	5	15	10
4) « Senatore Cappelli »	10	10	5	9
5) Altre	3	2	2	3
Totale . . .				40

Qualora si eccettuino le provincie di Palermo, Catania e Caltanissetta, nelle altre dominano ancora le vecchie razze locali.

Tra le nuove razze primeggia il « Senatore Cappelli », quindi il « Rossello S. G. 7 ».

U) Sardegna

Cagliari. — Vecchie razze: 47 %; nuove razze: 53 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	35	32	25	33
2) « Dauno III »	15	17	12	16
3) « Roma »	3	4	3	3
4) Altre	2	1	—	1
Totale . . .				53

Nuoro. — Vecchie razze: 60 %; nuove razze: 40 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	29	31	10	25
2) « Dauno III »	5	9	5	7
3) « Mentana »	2	2	0,1	2
4) « Benedetto Brin »	5	1	—	2
5) Altre	20	2	4	4
Totale . . .				40

Sassari. — Vecchie razze: 55 %; nuove razze: 45 %.

	p	c	m	t
1) « Senatore Cappelli »	—	25'	—	25
2) « Dauno III »	—	20	—	20
			Totale . . .	45

Nelle tre provincie sarde il primo posto è tenuto dal « Senatore Cappelli » cui segue, al secondo posto, il « Dauno III ».

Situazione immutata rispetto al 1941.

Brevi considerazioni sulla diffusione delle razze elette

Tenuti presenti i risultati della precedente inchiesta si può ben dire come, in senso globale, variazioni notevoli non si siano verificate nei riguardi della diffusione delle razze elette.

Le vecchie razze, abbandonate o quasi nell'Italia settentrionale ed anche centrale — fatta qualche eccezione per le parti più montane — continuano a permanere nell'Italia meridionale ed insulare. Non è nostro compito ricercare le cause che contribuiscono a delineare questo quadro, nè le cause del suo permanere; ma — come avvisava il Ciferri nel 1941 — non è chi non veda quale e quanto lavoro attenda ancora i genetisti in un'opera ardua, ma anche di grande interesse: ardua, in quanto su di essa pesano, con tutta la loro gravità, le caratteristiche dell'ambiente: arido, siccitoso, caldo ed eccessivamente luminoso; di grande interesse, poichè basterebbe conseguire un incremento unitario, anche modesto, per sollevare in modo decisivo il tono della granicoltura meridionale.

Passando ad un rapido esame delle razze più diffuse si nota come l'Italia settentrionale e centrale siano caratterizzate da un maggior dinamismo che non l'Italia meridionale ed insulare. Tale irrequietezza ha evidentemente più cause; da una parte, essa può essere determinata da motivi psicologici, nel senso di ricercare, nel nuovo, qualche cosa di diverso e di migliore; dall'altra, certo, sussistono motivi tecnici da ricercarsi in possibili fatti degenerativi conseguenti la prolungata coltura delle stesse razze nelle stesse zone e tali da suggerirne l'abbandono. Comunque tale dinamismo è pur sempre indice di un'agricoltura avviata verso le maggiori conquiste. D'altra parte, nel Mezzogiorno dominano i frumenti duri, nell'ambito dei quali la scelta è molto più limitata tanto che primeggia ancora, tra essi, il vecchio « Senatore Cappelli ».

Fatto è che mentre, per limitarci all'Italia settentrionale, quivi dominavano nel 1941 il « Damiano », il « Mentana » ed il « Villa Glori », oggi si vede che, soprattutto il « Damiano Chiesa » e, ancor più, il « Villa

Distribuzione territoriale delle vecchie e nuove razze di frumento (in % della superficie coltivata a grano)

Regione e provincia	Superficie investita a frumento (1950-51)				Inchiesta Ciferri 1941		Indagine 1950-51							
							Pianura		Collina		Montagna		Sul totale della superficie a frumento	
	Pianura	Collina	Montagna	Totale	v. r. %	n. r. %	v. r. %	n. r. %	v. r. %	n. r. %	v. r. %	n. r. %	v. r. %	n. r. %
Piemonte	148.992	135.034	11.790	295.816										
Alessandria	36.650	34.260	2.830	73.740	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
Asti	—	35.000	—	35.000	12	88	—	—	4,5	95,5	—	—	4,5	95,5
Cuneo	39.455	36.155	7.675	83.285	10	90	—	100	7,9	92,1	29,5	70,5	6,1	93,9
Novara	9.557	2.844	102	12.503	—	100	—	100	—	100	30	70	0,27	99,73
Torino	45.670	19.975	1.143	66.788	7,5	92,5	3	97	5	95	30	70	4	96
Vercelli	17.660	6.800	40	24.500	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
Valle d'Aosta	—	—	528	528	1,5	98,5	—	—	—	—	30	70	30	70
Lombardia	232.417	47.052	9.325	288.794										
Bergamo	18.800	5.000	1.350	25.150	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
Brescia	33.413	13.200	1.187	47.800	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
Como	1.609	8.362	480	10.451	—	100	1	99	1	99	15	85	1,1	98,9
Cremona	35.400	—	—	35.400	—	100	—	100	—	—	—	—	—	100
Mantova	47.746	4.349	—	52.095	—	100	—	100	—	100	—	—	—	100
Milano	43.020	2.100	—	45.120	1	99	—	100	—	100	—	—	—	100
Pavia	48.893	11.350	5.708	15.951	—	100	—	100	—	100	30	70	6,1	93,9
Sondrio	—	—	405	405	—	100	—	—	—	—	—	100	—	100
Varese	3.536	2.691	195	6.422	15	85	25	75	5	75	15	85	23	77
Veneto	218.714	48.797	4.708	272.208										
Belluno	—	—	990	990	—	100	—	—	—	—	5	95	5	95
Padova	46.330	4.643	—	50.973	—	100	—	100	—	100	—	—	—	100
Rovigo	40.450	—	—	40 450	—	100	—	100	—	—	—	—	—	100
Treviso	28.975	11.032	—	40.007	—	100	31	69	13	87	—	—	26	74
Venezia	37.299	—	—	37 299	—	100	—	100	—	—	—	—	—	100
Verona	43.810	16.520	1.470	61.800	5	95	—	100	25	75	30	70	8,34	91,66
Vicenza	21.850	16.602	2.248	40.700	5	97	—	100	4	96	24	76	3	97
Venezia Tridentina	643	740	11.019	12.402										
Bolzano	643	740	2.872	4.255	50	50	12	88	23	77	54	46	42,2	57,8
Trento	—	—	8.147	8.147	6	94	—	—	—	—	14,7	85,3	14,7	85,3
Friuli-Venezia Giulia	29.978	8.164	319	42.160										
Gorizia	4.138	922	—	5.060	50	50	1,5	98,5	—	100	—	—	0,3	99,7
Trieste	12	88	—	100	50	50	—	100	4	96	—	—	4	96
Udine	29.527	7.154	319	37.000	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
Liguria	1.920	3.530	11.884	17.334										
Genova	—	—	5.094	5.094	20	80	—	—	—	—	10	90	10	90
Imperia	—	—	1.410	1.410	10	90	—	—	—	—	3,5	96,5	3,5	96,5
La Spezia	—	2.990	1.890	4.880	15	85	—	—	9	91	—	—	9	91
Savona	1.920	540	3.490	5.950	15	85	—	—	—	—	—	—	21	79
Emilia	262.412	124.704	84.314	471.430										
Bologna	34.800	29.520	17.460	81.780	—	100	—	100	0,5	99,5	8	92	3,5	96,5
Ferrara	56.160	—	—	56.160	—	100	—	100	—	—	—	—	—	100
Forlì	35.180	29.200	17.000	81.380	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
Modena	29.400	5.500	15.800	50.700	2	98	—	100	—	100	2	98	—	100
Parma	20.002	17.654	16.044	53.700	1	99	—	100	—	100	—	100	—	100
Piacenza	19.400	26.020	8.080	53.500	5	95	—	100	—	100	20	80	3	97
Ravenna	45.820	8.190	—	54.010	—	100	—	100	—	100	—	—	—	100
Reggio Emilia	21.650	8.620	9.930	40.200	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
Toscana	42.570	263.413	60.123	366.116										
Arezzo	—	42.852	18.623	61.475	—	100	—	—	—	100	1,5	98,5	1	99
Firenze	5.740	58.920	6.340	71.000	4,5	95,5	—	100	—	100	15	85	1,3	98,7
Grosseto	21.130	24.967	20.778	66.875	33	67	—	100	1,25	98,75	1,6	98,4	0,95	99,05
Livorno	—	17.255	952	18.207	2	98	—	—	3	97	57	43	5,7	94,3
Lucca	2.620	6.680	2.735	12.035	1	99	—	100	—	100	—	100	—	100
Massa-Carrara	1.100	4.170	500	5.770	10	90	—	100	—	100	26	74	2	98
Pisa	9.620	31.974	—	41.600	3	97	—	100	—	100	—	—	—	100
Pistoia	2.360	4.750	3.390	10.500	12	88	—	100	—	100	—	100	—	100
Siena	—	71.845	6.805	78.650	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
Umbria	—	98.355	79.005	177.340										
Perugia	—	64.165	72.635	136.800	1	99	—	—	—	100	—	100	—	100
Terni	—	34.170	6.370	40.540	1	99	—	—	—	100	5	95	1,5	98,5
Marche	6.100	172.282	102.507	280.889										
Ancona	—	53.700	16.400	70.100	3	97	—	—	—	100	4,6	95,4	1	99
Ascoli Piceno	6.100	34.425	13.375	53.900	1	99	—	100	—	100	—	100	—	100
Macerata	—	38.157	32.732	70.889	5	95	—	—	—	100	10,82	89,12	5,03	94,97
Pesaro	—	46.000	40.000	86.000	—	100	—	—	—	100	0,5	99,5	0,5	99,5
Lazio	59.183	167.330	57.632	284.145										
Frosinone	6.726	30.225	17.355	54.306	20	80	15	85	25	75	65	35	36,6	63,4
Latina	29.857	1.820	3.795	35.472	18	82	1,5	98,5	32	68	90,67	9,33	12,4	87,6
Roma	4.800	58.400	7.300	70.500	20	80	—	100	9,7	90,3	62,5	37,5	14,5	85,5
Rieti	—	10.650	29.182	39.832	10	90	—	—	36	64	42	58	40,4	59,6
Viterbo	17.800	66.235	—	84.035	20	80	—	100	5	95	—	—	3,7	96,3
Abruzzi e Molise	—	152.611	177.283	329.894										
L'Aquila	—	—	53.000	53.000	33	67	—	—	—	—	58	42	58	42
Campobasso	—	33.875	91.125	125.000	60	40	—	—	16	84	39	61	32,7	67,3
Chieti	—	56.700	14.800	71.500	5	95	—	—	4,55	95,45	51	49	14	86
Pescara	—	25.036	6.258	31.294	15	85	—	—	—	100	25	75	5	95
Teramo	—	37.000	12.100	49.100	8	92	—	—	—	100	6	94	1,47	98,53
Puglie	132.975	224.638	6.250	363.863										
Bari	6.515	62.098	—	68.613	30	70	54	46	41,7	58,3	—	—	42,6	57,4
Brindisi	8.460	19.540	—	28.000	60	40	85	15	88	12	—	—	87	13
Foggia	106.250	99.300	6.250	211.800	50,5	49,5	15	85	25	75	41	59	20,5	79,5
Lecce	7.100	15.900	—	23.000	45	55	64	36	33,5	66,5	—	—	43	57
Taranto	4.650	27.800	—	32.450	45,5	54,5	58,7	41,3	69	31	—	—	67,6	32,4
Campania	58.209	87.576	116.997	262.786										
Avellino	—	22.600	51.850	74.454	60	40	—	—	12	88	18	82	16	84
Benevento	—	34.427	38.224	72.651	56,5	43,5	—	—	38	62	24	76	30,6	69,4
Caserta	38.401	19.292	1.538	59.231	—	—	5	95	50	50	80	20	21,6	78,4
Napoli	7.508	3.257	135	10.900	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
Salerno	12.300	8.000	25.250	45.550	30	70	35	65	45	55	40	60	42,3	57,7
Lucania	18.720	64.040	111.840	194.600										
Matera	18.720	20.840	38.940	78.500	40	60	10	90	25	75	43	57	30,4	69,6
Potenza	—	43.200	72.900	116.100	42	58	—	—	25	75	66	34	51	49
Calabria	—	100.516	15.500	116.016										
Catanzaro	—	—	—	—	30	70	—	—	—	—	—	—	—	—
Cosenza	—	80.650	12.350	93.000	65	35	—	—	42	58	60	40	44,3	55,7
Reggio Calabria	—	19.866	3.150	23.016	81,7	18,3	—	—	52	48	40	60	50,4	49,6
Sicilia	89.658	419.213	124.632	629.503										
Agrigento	23.538	68.910	13.652	101.100	52,5	47,5	80,8	19,2	90,3	9,7	98	2	89,1	10,9
Caltanissetta	9.400	65.700	—	75.100	74,4	25,6	—	100	—	100	—	—	—	100
Catania	—	74.223	—	74.223	49,9	50,2	—	—	19,01	80,99	—	—	19,01	80,99
Enna	—	80.000	—	80.000	60	40	—	—	55	45	—	—	55	45
Messina	—	—	—	—	80,7	19,3	—	—	—	—	—	—	—	—
Palermo	3.560	42.115	90.030	135.705	22	78	4	96	9	91	10	90	9,5	90,5
Ragusa	6.600	25.950	3.760	36.310	79	21	35	65	40	60	20	80	37	63
Siracusa	18.215	36.690	7.190	58.095	40	60	34	66	53	47	58	42	47,6	52,4
Trapani	28.345	25.625	10.000	63.970	38	62	48,5	51,5	72	28	62,5	37,5	60	40
Sardegna	50.135	128.055	141.829	195.387										
Cagliari	46.345	42.588	6.067	95.000	25	75	45	55	46	54	60	40	46,9	53,1
Nuoro	3.790	31.580	11.130	46.500	53,2	46,8	38,2	61,8	55,43	44,57	81,37	18,63	60,2	39,8
Sassari	—	53.887	—	53.887	35	65	—	—	55	45	—	—	55	45
Italia	1.352.626	2.246.030	1.127.485	4.601.215										

% DELLA SUPERFICIE AGRARIA
INVESTITA A FRUMENTO
(1950-1951)
0-5 %
5-10 %
10-25 %
25-35 %
oltre 35 %

DIFFUSIONE DELLE
VECCHIE RAZZE LOCALI
(1950-51)
fino al 5%
5-10%
10-25%
25-50%
50-75%
oltre 75%

1941

1951

a 1 % + 1 % al 5 % + 5 % al 10 % + 10 % al 25 % + 25 % al 50 % oltre 50 %

Diffusione del frumento « Damiano Chiesa » in percentuali del seminativo con razze elette

1941

1951

fino a 1 % + 1 % al 5 % + 5 % al 10 % + 10 % al 25 % + 25 % al 50 %

Diffusione del frumento « Villa Glori » in percentuali del seminativo con razze elette

% della superficie a frumento investita dalle più importanti razze selezionate nell'Italia settentrionale

REDATTORE CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(1202221) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1954*

Finito di stampare il 15 febbraio 1954

NORME PER I COLLABORATORI

1. – Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso altre istituzioni con sovvenzioni dello stesso Ministero.

I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario.

2. – I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. – I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi e di determinate specie — in lettere minuscole e sottolineati.

I nomi (non latini) delle varietà e razze debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (– – – – – – – –).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. – Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. – Per le unità di misura si farà sempre uso degli appositi simboli. Per es.:

m	= metro	mol	= grammo molecola	″	= secondo d'arco
dm	= decimetro	milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro
cm	= centimetro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
mm	= millimetro	%	= per cento	h	= ora
μ	= micron	N	= normale	min	= minuto primo
mμ	= micromicron	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
m^2	= metro quadrato	cm^2	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
g	= grammo	mm^2	= millimetro quadrato	‰	= per mille
g-eq	= grammo equivalente	′	= minuto d'arco	0.N	= decimo normale

6. – Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. – Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. – I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. – Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. – Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. – L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) materiale bibliografico elencato alla fine del lavoro, ove questo materiale presenti uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la
LIBRERIA DELLO STATO
Piazza Giuseppe Verdi, 10 – ROMA
Prezzo di ogni numero: L. 800 (per l'estero L. 1000)